

AGRÁR- ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI SZEMLE

A SZTE MGK TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATA 2. ÉVFOLYAM 2007/2. SZÁM



2007/2.

A TARTALOMBÓL:

DNS ampelográfia

Vírusok kimutatása búzában

A vetésidő és a vetéssűrűség
hatása az őszi búza hozamára

Őszi búza genotípusok fejlődése

A tápanyagellátás hatása az őszi
búza fejlődésére

A kalcium jelentősége a
paprikatermesztésben

Kaktuszok mikroszaporítása

A tehenek kondíciójának
vizsgálata

Holstein-fríz bikáktól származó
leánycsoportok eredményei

Kecskék kondíciója

Cirok és silókukorica társítása

A vaddisznó táplálkozása

Az őz téli táplálékválasztása

A gabonaintervenció hatása

Kormányzati ügyféltájékoztató
központ

REVIEW OF AGRICULTURE AND RURAL DEVELOPMENT

SCIENTIFIC JOURNAL PUBLISHED BY THE FACULTY OF AGRICULTURE,
UNIVERSITY OF SZEGED, HUNGARY volume 2. 2007/2.

CONTENT

	page
Galbács Zsuzsanna et al.: „DNA ampelography”: description of grapevine vareties with microsatellite-based DNA barcodes	93
Áy Zoltán et al.: Detection of wheat viruses by PCR method	101
Kristó István - Petróczi István Mihály The development of winter wheat genotypes in relation to sowing date and seeding rate	111
Kristó István et al.: The effect of nutrient management on the development of winter wheat	119
Lantos Ferenc: Study of the physiological role of calcium in paprika (<i>Capsicum annum</i>) production	125
Monostori Tamás – Mile Lajos: New results in the micropropagation of cacti	131
Mikó Józsefné Jónás Edit et al.: The body condition of the cows	135
Süli Ágnes: The examination of the milk production results of Holstein-Friesian cows	141
Vidács Lajos: The evaluation of the feed comsumption, fattening and slaughter results of pigs in central production-examination	145
Kocsisné Gráff Myrtill: The effect of the body condition and age of saanen goats on productivity	151
Avasi Zoltán – Szűcsné Péter Judit: Advantages and disadvantages of combination of sorghum and silomaize for silage	155
Bodnárné Skobrák Erika: Diet of the wild boar	167
Barta Tamás: The feed selection strategy of roe deer on agricultural habitat in winter	173
Majzinger István: Contribution to the examination of embryonic sex ratio at roe deer	177
Czagány László – Vincze Lendvai Edina: The effect of intervention on Hungarian corn market	183
Gál József: Info-logistics Survey of Government Central Information Call Center in Aspects of Rural Inhabitants	189
Molnár Tamás: Utilization of landfill gas produced in refuse dumps	195
Zsótér Brigitta: Geographical division of the guests who use the services of Hotel Nonius	201
Instructions to authors (Hungarian version)	207
Instructions to authors	210

AGRÁR- ÉS VIDÉKFEJLESZTÉSI SZEMLÉ

A SZEGEDI TUDOMÁNYTANMEZŐGAZDASÁGI KAR
TUDOMÁNYOS FOLYÓIRATA



Volume 2. (2)

Hódmezővásárhely

2007

Kiadó:

Szegedi Tudományegyetem
Mezőgazdasági Kar
6800 Hódmezővásárhely
Andrássy út 15.

Felelős kiadó:

Dr. Bodnár Károly dékán

Főszerkesztő:

Prof. Dr. Tanács Lajos tudományos dékánhelyettes

A szerkesztőbizottság tagjai:

Dr. Bodnár Károly
Csorbáné Dr. Tóth Marianna
Dr. Fodor Dezső
Dr. Horváth József
Dr. Majzinger István
Dr. Monostori Tamás
Prof. Szűcsné Dr. Péter Judit

ISSN 1788-5345

Készült: 300 példányban

Nyomdai munka:

„Norma” Nyomdász Kft.
Hódmezővásárhely

TARTALOM

	oldal
Galbács Zsuzsanna, Molnár Stella, Halász Gábor, Hoffmann Sarolta, Galli Zsolt, Szőke Antal, Veres Anikó, Heszky László, Kozma Pál, Kiss Erzsébet „DNS-ampelográfia”: Szőlőfajták jellemzése mikroszatellit DNS vonalkóddal	93
Áy Zoltán, Kerényi Zoltán, Papp Mária, Silhavy Dániel, Pauk János: Vírusok kimutatása búzában PCR technikával	101
Kristó István, Petróczi István Mihály: Az őszi búza genotípusok fejlődése a vetésidő és a csíraszám függvényében	111
Kristó István, Szarvas Adrienn, Szarvas Mariann, Petróczi István Mihály: A tápanyagellátás hatása az őszi búza fejlődésére	119
Lantos Ferenc: A kalcium növényélettani szerepének, jelentőségének vizsgálata a paprikatermesztésben, hiánytüneteinek visszaszorítása növénynemesítői eljárásokkal	125
Monostori Tamás, Mile Lajos: Új eredmények a kaktuszok mikroszaporításában	131
Mikó Józsefné Jónás Edit - Komlósi István - Mucsi Imre: Hazai holstein-fríz állományok tenyésztésének kiemelt eitrületei: II. A tehenek kondíciójának vizsgálata	135
Süli Ágnes: Holstein-fríz bikáktól származó leánycsoportok termelési eredményeinek vizsgálata	141
Vidács Lajos: Központi teljesítményvizsgálatba vont hízósertések takarmány- felvételének, hízási- és vágási teljesítményének értékelése	145
Kocsisné Gráff Myrtil: A kondíció, az életkor és a szaporaság összefüggései szánentáli kecskéknél	151
Avasi Zoltán – Szücsné Péter Judit: A cirok és silókukorica társításának előnyei és hátrányai	155
Bodnárné Skobrák Erika: A vaddisznó táplálkozása	167
Barta Tamás: Az öz (<i>Capreolus capreolus L.</i>) téli táplálékválasztása mezőgazdasági területeken	173
Majzinger István: Adalék az öz (<i>Capreolus capreolus L.</i>) magzati ivararányának vizsgálatához	177

Czagány László Vincze Lendvai Edina: A gabonaintervenció és hatása a magyar kukoricapiacra	183
Gál József: A kormányzati ügyféltájékoztató központ infologisztikai vizsgálata a vidéki lakosság szemszögéből	189
Molnár Tamás: Kommunális hulladéklerakó telepen keletkező deponiagáz hasznosítása	195
Zsótér Brigitta: A Hotel Nonius szolgáltatásait igénybe vevők földrajzi megoszlása	201
Útmutató a kéziratok elkészítéséhez	207
Instructions to authors	210

„DNS-AMPELOGRÁFIA”: SZŐLŐFAJTÁK JELLEMZÉSE MIKROSZATELLIT DNS VONALKÓDDAL

GALBÁCS ZSUZSANNA¹, MOLNÁR STELLA¹, HALÁSZ GÁBOR¹, HOFFMANN SAROLTA²,
GALLI ZSOLT¹, SZŐKE ANTAL¹, VERES ANIKÓ¹, HESZKY LÁSZLÓ¹, KOZMA PÁL², KISS
ERZSÉBET¹

¹ Szent István Egyetem
Genetika és Biotechnológiai Intézet
2100 Gödöllő Páter Károly út 1.

² FVM Szőlészeti és Borászati Kutatóintézete
7634 Pécs Pázmány Péter u. 4.
Kiss.Erzsebet@mkk.szie.hu

ABSTRACT – „DNA ampelography”: description of grapevine varieties with microsatellite-based DNA barcodes

Microsatellite or SSR (Simple Sequence Repeats) fingerprints have become efficient tools for characterizing the grapevine cultivars. They are appropriate not only for genotyping, but for revealing the geographic origin and pedigree of the varieties in case the putative or possible parents still exist and can be involved in the analyses. Homonyms and synonyms can also be identified by means of the SSR patterns. In our present study altogether 101 varieties were analyzed at 6 microsatellite loci: 97 autochthonous in the Carpathian Basin, 1 of Hungarian breeding origin (Csabagyöngye) and 3 international cultivars (Heunisch weiss, Pinot noir, Muscat Ottonel). The allele size data obtained can help in determining the genetic distances between the cultivars; tracing down pedigrees of the varieties; discovering primary and secondary relationships between grapevine cultivars. The data are accessible in the Hungarian Microsatellite/SSR Database (<http://www.mkk.szie.hu/dep/gent/>).

Kulcsszavak: szőlőfajták, DNS ujjlenyomat, mikroszatellit allél, kárpát-medencei fajták, DNS vonalkód, Magyar Szőlő Mikroszatellit Adatbázis

Keywords: grapevine varieties, DNA fingerprint, microsatellite allele, Carpathian Basin, DNA barcode, Hungarian Vitis Microsatellite Database

BEVEZETÉS

A DNS ujjlenyomat kifejezést 1985-ben Jeffrey és munkatársai írták le a humán genom variábilis régióira, amely azóta a növényfajok és fajták DNS szintű jellemzésének is nélkülözhetetlen eszköze. A DNS molekulában található polimorfizmusok kiválóan használhatóak genotipizálásra, e tekintetben a növényi genom mindhárom komponense (sejtmagi, mitokondriális és kloroplasztisz) alkalmas objektum. A háromkomponensű növényi genomon belül a nem-kódoló ismétlődő, a riboszómális RNS-eket és fehérjéket kódoló gének szekvenciái is forrásai a DNS ujjlenyomatoknak a különböző fajokban, így a szőlőben (*Vitis vinifera* L.) is. Ennek alapján többféle PCR (Polymerase Chain Reaction) alapú molekuláris markerrendszert fejlesztettek ki, amelyek közül kiemelkedő jelentőségű a mikroszatellit vagy SSR (Simple sequence repeat) módszer.

A növényi sejtmagi genomra jellemző, hogy fajtól függően, 10-90 %, sőt akár 90 %-ot is meghaladó mértékben, rövid monoton ismétlődő motívumokat tartalmaz. Az ismétlődő egységek lehetnek di, tri, tetra és pentanukleotidok (SSR egység ≤ 6 nt). Míg az emlős genomra az (AC)_n vagy (AG)_n, (CG)_n, a növényekre (TA)_n, (AG/TC)_n, (AC/TG)_n motívum jellemző. Ezek az ismétlődések a genomban egyenletesen oszlanak el, helyük a kromoszómákon meghatározható.

Az ismétlődések határszekvenciái nagyfokú konzervativizmust mutatnak, az ezekre a határszekvenciákra tervezett PCR primerekkel az ismétlődő motívumok felszaporíthatóak. Ha a monoton motívum eltérő számban ismétlődik két genotípusban, akkor a PCR termék mérete el fog térni egymástól, ún. hossz-polimorfizmust fog mutatni, tehát az SSR módszer a lehetővé teszi a vonalak elkülönítését, egyedi DNS ujjlenyomatok meghatározását. Azért is alkalmazzák széleskörűen az SSR markereket genotipizálásra, mert kodominánsak, az eredmények reprodukálhatóak, és a diploid fajok egy-egy mikroszatellit lokuszában felszaporodó egy vagy két fragmentum (allél) pontos mérettel jellemezhető. A bp-ban kifejezett számadatok a laboratóriumok közötti információ cserét is egyszerűsítik a gélfotókon rögzített mintázathoz képest.

A genetikai források megőrzése, jellemzése megköveteli, hogy fenntartsuk a régi fajtákat és a maiakkal együtt precízen, objektíven jellemezzük őket. A morfológiai tulajdonságokon kívül a szőlőfajták leírásában a DNS marker-rendszereket is figyelembe kell venni mint kiegészítő „bélyegeket”, „DNS-ampelográfiai” paraméterekkel is célszerű leírni a fajtákat, a génbanki gyűjtemények tételeit. Vizsgálataink célja az volt, hogy a Kárpát-medencében sok évszázadon keresztül termesztett 97, 3 nemzetközi (Heunisch weiss, Muscat Ottonel/Ottonel Muskotály és Pinot noir) és a koraiságáról híres, magyar Csabagyöngye fajták DNS ujjlenyomatát meghatározzuk, és megvizsgáljuk, hogy 6 mikroszatellit lokuszban kapott allélmintázat alapján a fajták megkülönböztethetők-e.

A 6 mikroszatellit primerrel kapott alléllösszetétel, illetve allélméretek alapján 97 fajtát egyértelműen el lehetett különíteni egymástól. Néhány fajta bogyószín változatának esetében az SSR ujjlenyomat azonosnak bizonyult (KOZMA et al. 2004), HALÁSZ et al. 2005). A 6 SSR lokusz egyedi alléljaiból DNS vonalkódokat szerkesztettünk, amelyek a mikroszatellit mintázatának összehasonlítását tovább egyszerűsítik, a fajták DNS szintű megkülönböztetése egyetlen pillantással lehetséges.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A genomi DNS-t fiatal szőlőlevelekből a DNeasy® Plant Mini kittel (Qiagen) a gyártó leírása szerint és LODHI et al. (1994) módszerével izoláltuk.

A PCR reakciókat és a mikroszatellit allélméretek meghatározását a HALÁSZ (2005) által leírtak szerint hajtottuk végre 6 SSR lokuszban (Scu08vv, Scu10vv VVMD21, VVMD36, ssrVrZag64 és ssrVrZag79) végeztük. A forward primereket Cy-5 fluoreszcens festékkel jelöltük (IDT Inc., BioSciences Kft. Budapest). A PCR termékeket 8%-os denaturáló poliakrilamid gélen (Amersham Biosciences, AP Hungary Kft. Budapest) választottuk el. Az allélméreteket ALFexpress II DNS analizátorral (Amersham Biosciences, AP Hungary Kft. Budapest) határoztuk meg ALFexpress™sizer molekulatömeg standard alkalmazásával.

A mikroszatellit DNS vonalkódokat a Microsoft Office Excel 2003 programmal készítettük.

EREDMÉNYEK

A 101 fajta elemzése 97 esetben egyedi, diszkriminatív mikroszatellit ujjlenyomatot eredményezett (1. táblázat), tehát a fajták egyértelműen jellemezhetőek az SSR allélszerkezet alapján (HALÁSZ et al. 2005). Csak a Bakator (piros-tüdőszínű) a Gohér (piros-fehér-változó) és a Lisztes (piros-fehér) fajták bogyószín változatai adtak azonos allélmintázatot a kiválasztott 6 primerpárral.

1. táblázat Szőlőfajták mikroszatellit allélméretei 6 SSR lokuszban

Sor-szám.	Fajta	Allélmérek (bp) a lokuszokban					
		Scu8vv	Scu10vv	VVMD21	VVMD36	VrZag64	VrZag79
1.	Alanttermő	185-185	202-208	250-259	254-276	161-165	254-260
2.	Aprófehér	185-185	202-208	250-250	264-266	141-145	246-254
3.	Agasfark	185-192	202-202	244-250	254-264	145-165	252-262
4.	Bajor, kék	185-192	202-208	250-257	252-252	145-165	252-262
5.	Bajor, szürke	185-192	202-208	250-257	254-254	145-165	252-262
6.	Bákarka	185-185	214-214	244-250	264-266	141-145	254-254
7.	Bakator, kék	185-185	202-208	250-250	264-264	141-165	252-262
8.	Bakator, piros	185-185	202-208	244-257	266-288	145-165	254-254
9.	Bakator, tündöszínű	185-185	202-208	244-257	266-288	145-165	254-254
10.	Bakszem	185-192	202-208	250-250	252-264	141-165	240-262
11.	Balafánt	185-192	202-208	244-259	276-288	145-165	240-254
12.	Balafánt, fekete	185-192	202-202	250-250	254-276	161-165	252-252
13.	Bálint	185-192	208-214	250-259	264-276	141-145	252-252
14.	Bánáti rizling	185-185	208-211	250-257	254-288	161-161	254-262
15.	Beregi	185-185	208-214	244-250	254-288	139-145	254-262
16.	Betyárszőlő	185-185	202-214	250-257	264-266	139-165	262-262
17.	Bihari	185-185	202-205	250-250	264-264	161-161	250-262
18.	Bogdányi dinka	185-185	214-214	244-250	264-266	139-145	254-262
19.	Bősegszaru	185-185	202-205	244-250	276-296	145-165	248-252
20.	Budai	185-192	202-208	250-250	244-254	141-165	254-254
21.	Cudarszőlő	185-185	208-214	250-250	244-254	145-145	242-254
22.	Cukorszőlő	185-185	202-208	257-257	254-276	141-161	254-262
23.	Csikos muskotály	185-185	208-217	257-257	244-264	143-161	254-258
24.	Csókaszőlő	185-185	202-208	257-257	288-288	161-165	240-254
25.	Csomorika	185-185	208-211	257-257	288-288	141-145	240-262
26.	Czeiger	185-185	202-208	250-250	264-288	139-165	254-254
27.	Demjén	185-185	202-202	244-257	254-288	141-165	254-262
28.	Erdei	185-185	202-214	244-250	264-264	145-165	246-254
29.	Ezerjó	185-185	202-202	244-250	258-276	139-139	240-254
30.	Fodroslevelű	185-192	202-214	250-257	264-266	139-165	262-262
31.	Fürmint	185-192	202-208	250-259	254-276	161-165	240-252
32.	Fürmint, piros	185-192	202-208	250-257	254-276	161-165	240-252
33.	Füger	185-192	208-208	244-244	254-276	145-145	252-252
34.	Fügeszőlő	185-192	208-208	244-244	264-288	145-145	240-252
35.	Fürjmony	185-192	208-211	250-257	254-264	141-161	250-254
36.	Gergely	185-185	208-214	244-250	266-276	159-165	240-254
37.	Göher, fehér	185-192	202-208	244-257	254-288	141-145	252-262
38.	Göher, piros	185-192	202-208	244-257	254-288	141-145	252-262
39.	Göher, változó	185-192	202-208	244-257	254-288	145-145	252-262
40.	Görömbaszőlő	185-185	208-214	250-259	254-266	139-145	252-252
41.	Hálápi	188-188	208-217	244-267	244-254	141-157	252-258
42.	Hamuszőlő	185-185	208-208	250-250	264-276	139-141	248-254
43.	Hárslevelű	185-185	202-208	244-259	264-276	145-165	240-254
44.	Hösszúnyelű	185-185	208-214	244-257	254-288	141-145	240-254
45.	Izsáki	185-185	208-214	244-250	254-276	139-161	240-246
46.	Járdovány	185-185	208-214	244-250	254-276	141-161	240-254
47.	Juhfark	185-185	208-208	250-257	264-276	141-165	240-252
48.	Kadarka	185-185	208-214	250-250	266-276	145-165	252-252
49.	Kéklőpiros	185-185	202-208	250-257	264-270	159-165	252-262
50.	Kéknyelű	185-185	202-208	244-250	252-264	159-165	252-254
51.	Királyleányka	185-185	208-214	244-250	254-266	161-161	252-252
52.	Királyszőlő	185-185	202-208	250-259	266-288	145-165	254-262

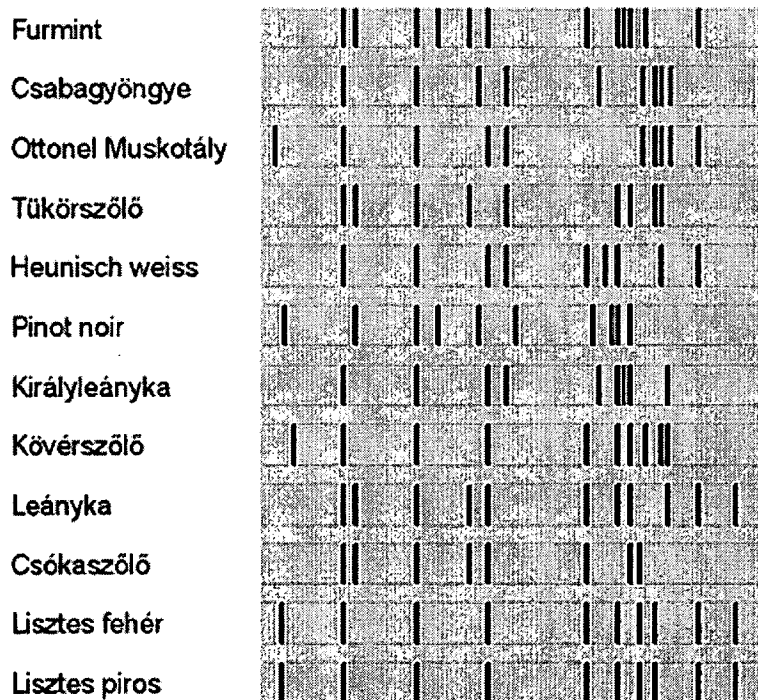
1. táblázat: Szőlőfajták mikroszatellit allélméretei 6 SSR lokuszban (táblázat folytatása)

Sor-szám.	Fajta	Allélméretek (bp) a lokuszokban					
		Scu8vv	Scu10vv	VVMD21	VVMD36	VrZag64	VrZag79
53.	Kolontár	185-192	202-208	244-250	254-264	141-145	252-262
54.	Kovácsi	185-192	208-208	257-257	264-288	161-161	254-254
55.	Kovácskréger	185-185	202-211	250-257	254-264	145-161	252-254
56.	Kozma	185-185	202-208	257-267	254-264	141-145	262-262
57.	Ködös	185-185	208-208	257-259	254-276	145-165	252-252
58.	Köporós	185-185	208-214	257-259	264-266	145-165	254-260
59.	Kövérzölő	185-185	208-208	250-259	264-266	145-161	240-254
60.	Pécsi dinka	185-185	202-208	244-244	254-288	141-145	252-254
61.	Kövidinka	185-185	208-214	244-250	264-264	139-141	254-262
62.	Ürömi dinka	185-185	214-214	250-250	266-276	145-161	246-254
63.	Vörösdinka	185-185	208-214	244-250	254-264	139-145	254-262
64.	Zöld dinka	185-185	202-208	244-257	264-264	145-145	254-254
65.	Kübeli	185-185	208-214	257-259	264-266	161-165	254-260
66.	Lányszölő	185-185	208-211	250-257	254-276	161-161	252-254
67.	Lágylevelű	185-185	202-214	250-250	254-254	165-165	252-254
68.	Leányka	185-185	202-208	250-250	266-276	161-165	240-254
69.	Lisztes fehér	185-185	208-208	250-257	276-288	141-161	250-258
70.	Lisztes piros	185-185	208-208	250-257	276-288	141-161	250-258
71.	Magyarka	185-192	208-208	244-250	264-288	145-165	250-256
72.	Mézesfehér	185-192	208-214	250-257	266-276	141-165	254-262
73.	Mustos	185-185	208-214	244-250	254-276	145-161	246-252
74.	Pettyesszölő	185-185	202-208	244-244	254-288	145-165	250-250
75.	Pécsi szagos	185-185	208-211	257-267	264-288	161-161	254-258
76.	Piros gránát	185-185	208-214	244-250	254-264	139-145	250-254
77.	Piros tökök	185-185	202-214	244-250	276-288	145-165	252-254
78.	Polyhos	185-185	202-208	244-259	254-288	145-161	252-262
79.	Pozsonyi	185-192	202-214	244-259	264-264	139-145	254-254
80.	Purcsin	185-185	208-214	250-250	254-276	161-165	250-258
81.	Rakszölő	185-185	208-214	244-244	254-266	139-161	254-254
82.	Róka farkú	185-185	208-214	250-250	264-276	141-165	240-246
83.	Rohadó	185-185	208-208	250-257	264-276	145-161	250-258
84.	Sárfehér	185-192	202-208	244-250	264-264	139-165	252-254
85.	Sárpáros	185-185	202-208	244-244	264-288	145-165	254-260
86.	Somszölő	185-185	202-214	244-250	252-256	139-153	254-254
87.	Szagos bajnár	185-185	205-208	250-250	264-288	139-161	250-262
88.	Szeredi	185-185	202-202	250-257	254-276	145-161	252-252
89.	Szerémi	185-185	202-208	250-250	276-276	161-165	252-258
90.	Szőke szőlő	185-185	202-208	244-250	272-276	139-145	254-260
91.	Tihanyi	185-185	208-208	257-267	254-264	145-161	252-262
92.	Tótika	185-185	202-208	250-257	254-276	145-165	252-254
93.	Tökszölő	185-185	208-214	257-257	264-276	161-165	240-262
94.	Tulipiros	185-185	208-208	244-244	254-288	145-161	246-252
95.	Tükörszölő	185-185	202-214	250-250	254-264	161-165	246-262
96.	Tüskéspúpú	185-185	208-211	257-257	254-288	145-161	254-262
97.	Vékonyhjú	185-185	202-208	250-250	264-276	161-165	246-262
98.	Csábagyöngye	185-185	208-214	244-267	264-296	161-161	258-262
99.	Ottónel muskotály	185-185	208-214	244-267	264-276	139-161	258-262
100.	Heunisch weiss	185-185	208-214	250-250	264-276	161-161	240-246
101.	Pinot noir	185-192	205-217	250-250	254-254	141-165	242-248

Ezek újabb - más genotípusok esetében polimorf - mikroszatellit primerekkel sem bizonyultak megkülönböztethetőnek. Hasonló eredményről számolt be SEFC et al. (2000) is, 100 fajtát 10 SSR primerrel vizsgálva a színváltozatok elkülönítése nem volt lehetséges.

A kárpát-medencei fajták allélméretei a nemzetközi fajtakéval azonos mérettartományba esnek a 6 mikroszatellit lokuszban. Az erre a 4 fajtára rendelkezésre álló irodalmi adatok lehetőséget adtak a más laboratóriumok eredményeivel való összehasonlításra HALÁSZ et al. (2005). A VVMD36 primerrel a Heunisch weiss, Pinot noir és az Ottonel muskotály mintákra meghatározott adataink pontosan megegyeznek a BOWERS et al. (1999), REGNER et al. (2000), valamint CRESAN és MILANI (2001) által közölt értékekkel. A VVMD21, VVMD36, ssrVrZAG64 és ssrVrZAG79 primerekkel a 4 fajtánál (Csabagyöngye, Heunisch weiss, Ottonel muskotály, Pinot noir) mi a nemzetközi adatoknál (BOWERS et al. 1999, SEFC et al. 1998, LEFORT és ROUBELAKIS-ANGELAKIS 2001) 1-4 bp-val nagyobb értéket határoztunk meg. Hasonló eltérések más laboratóriumok vizsgálataiban is megfigyelhetők (CRESPAN és MILANI 2001, REGNER et al. 2000). Az eltérést okozhatja az allélméret meghatározására alkalmazott különböző DNS-fragmentum analízis. Azonos módszer esetén is megfigyelhetők azonban különbségek, amire nem egyszerű a magyarázat. THIS et al. (2004) szerint az ilyen méretkülönbségeknek az is lehet az oka, hogy a Taq polimerázok egyes típusai extra nukleotidokat építenek be a DNS molekulába.

Az SSR markerek széleskörű alkalmazásának a nagyfokú polimorfizmus, a megbízható elemezhetőség mellett a fragmentumok méretének számszerűsítése is oka. Az 1. táblázat a 101 fajtára a 6 SSR primerpárral összesen 1212 adatot tartalmaz, amelyek objektíven jellemzik a genotípusokat, valóban alkalmasak is a fajták megkülönböztetésére, de elmélyült tanulmányozást igényelnek, páronkénti összehasonlítással lehet csak meggyőződni arról, hogy az egyes lokuszokban egyeznek vagy eltérnek az allélméretek.



1. ábra "DNS-ampelográfia" — szőlőfajták azonosítására alkalmas DNS-(mikroszatellit) vonalkódok. A vonalkódok a Furmint esetében a 6 primerrel (Scu08vv, Scu10vv, VVMD21, VVMD36, ssrVrZag64, ssrVrZag79) meghatározott következő allélméreteket jelentik (balról jobbra): 161; 165; 185;192; 202; 208; 240; 250; 252; 254; 259; 276 (bp)

KÖVETKEZTETÉSEK

A mikroszatellit elemzési adatokból létrehoztuk a Magyar Szőlő Mikroszatellit / SSR Adatbázist (Hungarian Vitis Microsatellite / SSR Database), amely pillanatnyilag 103 fajta 6 mikroszatellit primerpárral kapott adatait tartalmazza (KISS et al. 2006), bővítése azonban folyamatos. Az adatbázis létrehozásának az volt a célja, hogy az oktatásban, a kutatásban szőlővel foglalkozó szakemberek, egyetemi hallgatók, érdeklődők felhasználhassák az SSR allélméret adatokat. Az adatbázis a Szent István Egyetem Genetika és Biotechnológiai Intézetének honlapján érhető el: <http://mkk.szie.hu/dep/gent/>.

Hogy egyetlen pillantással is láthassuk, hogy a mikroszatellit markerekkel valóban a genotípusra jellemző egyedi DNS ujjlenyomatot kapunk, az adatokból a fajtákat azonosító vonalkódot szerkesztettünk. Ebből 12 fajtát (Csabagyöngye, Csókaszőlő, Furmint, Heunisch weiss, Királyleányka, Kövérszőlő, Leányka, Lisztes fehér, Lisztes piros, Ottonel muskotály/Muscat ottonel, Pinot noir) mutatunk be az 1. ábrán. A fajták közötti különbség (Furmint – Csabagyöngye - Ottonel muskotály) vagy egyezés (Lisztes piros - Lisztes fehér) a DNS-vonalkód alapján könnyen leolvasható szabad szemmel is vagy kódleolvasóval. Ebben a cikkben csak 12 fajtára mutatjuk be a DNS ujjlenyomatok vonalkódos megjelenítését, de már közel 150 fajtát jellemeztünk 12 lokuszban ezzel a módszerrel. A mikroszatellit allélméreteknak ebben a formában való ábrázolása a fajtavédelemben, azonosításban könnyen áttekinthető és kezelhető megoldást jelent, amely vitás kereskedelmi helyzetekben is gyorsan, megbízhatóan alkalmazható.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A SZIE Genetika és Biotechnológiai Intézetének (Gödöllő) és az FVM Szőlészeti és Borászati Kutatóintézetének (Pécs) közös szőlő genomikai kutatásait az FVM (36023/2000) és az OTKA (TS040887, T37861, K62535, M36630 és M 45633) támogatja.

IRODALOMJEGYZÉK

- BOWERS, J. E., BOURSIQUOT, J. M., THIS, P., CHU, K., JOHANSEN, H., MEREDITH, C. (1999) Historical Genetics: The parentage of Chardonnay, Gamay and other wine grapes of Northeastern France. *Science* 285: 1562-1565.
- CRESPIAN, M., MILANI, N. (2001): The Muscats: a molecular analysis of synonyms, homonyms and genetic relationships within a large family of grapevine cultivars. *Vitis* 40: 23-30.
- HALÁSZ, G., VERES, A., KOZMA, P., KISS, E., BALOGH, A., GALLI, Zs., SZŐKE, A., HOFFMANN, S., HESZKY, L. (2005): Microsatellite fingerprinting of grapevine (*Vitis vinifera* L.) varieties of the Carpathian Basin. *Vitis* 44: 173-180.
- JEFFREY, A.J., WILSON, V., THEIN, S.L. (1985): Hypervariable 'minisatellite' regions in human DNA. *Nature* 314: 67-73.
- KISS, E., HALÁSZ, G., KOZMA P., HESZKY L. (2006): Magyar szőlő mikroszatellit / SSR adatbázis (Hungarian Vitis Microsatellite / SSR Database). www.mkk.szie.hu/dep/gent. *Vitis-SSR*.
- KOZMA, P., KISS, E., VERES, A., HALÁSZ, G., BALOGH, A., SZŐKE, A., GALLI, Zs., HESZKY, L. (2004): Microsatellite fingerprinting in old grapevine cultivars of the Carpathian Basin. *Hungarian Agricultural Research*. 13 (2): 14-16.

- LEFORT, F., ROUBELAKIS-ANGELAKIS, K. (2001): Genetic comparison of Greek cultivars of *Vitis vinifera* L. by nuclear microsatellite profiling. *Am. J. Enol. Vitic.* 52: 101-108.
- LODHI, M. A., YE, G. N., WEEDEN, N.F., REISCH, B. J. (1994): A Simple and efficient method for DNA extraction from grapevine cultivars and *Vitis* species. *Plant Mol. Biol. Rep.* 12: 6-13.
- REGNER, F., WIEDECK, E., STADLBAUER, A. (2000): Differentiation and identification of White Riesling clones by genetic markers. *Vitis* 39: 103-107.
- SEFC. K., REGNER, F., GÖSSL, J., STEINKELLNER, H. (1998): Genotyping of grapevine cultivars using microsatellite markers. *Vitis* 37: 15-20.
- SEFC, K. M., GLÖSSL, J., STEINKELLNER, H., REGNER, F. (2000): Broad range genotyping using microsatellite markers identified in *Vitis riparia*. *ISHS Acta Horticulturae* 528: 111-120.
- THIS, P., JUNG, A., BOCCACCI, P., BORREGO, J., BOTTA, R., CONSTANTINI, L., CRESPIAN, M., DANGL, G. S., EISENHOLD, C., FERREIRA-MONTEIRO, F., GRANDO, S., IBANEZ, J., LACOMBE, T., LAUCOU, V., MAGALHAES, R., MEREDITH, C. P., MILANI, N., PETERLUNGER, E., REGNER, F., ZULINI, L., MAUL, E. (2004): Development of a standard set of microsatellite reference alleles for identification of grape cultivars. *Theor. Appl. Genet.* 109: 1488-1458.

VÍRUSOK KIMUTATÁSA BÚZÁBAN PCR TECHNIKÁVAL**¹ÁY ZOLTÁN, ²KERÉNYI ZOLTÁN, ¹PAPP MÁRIA, ²SILHAVY DÁNIEL, ¹PAUK JÁNOS**¹Gabonatermesztési Kutató Közhasznú Társaság,
6726 Szeged, Alsó kikötő sor 9.²Mezőgazdasági Biotechnológiai Kutatóközpont,
2100 Gödöllő, Szent-Györgyi Albert u. 4.
gyapesz@c2.hu**ABSTRACT – Detection of wheat viruses by PCR method**

Thirty-one winter wheat samples were collected on 12th of April 2007 in Kecskés-telep, Szeged to detect the virus infections after a special mild wintertime. In Hungary, the most important cereal-viruses are BSMV (barley stripe mosaic virus), BYDV (barley yellow dwarf virus), WDV (wheat dwarf virus), and WSMV (wheat streak mosaic virus). Degrees of the natural infection symptoms caused by these viruses were different on the time of sample collection. Genomic DNA and total RNA were isolated from the leaves. This study represents a rapid method which permits simultaneous detection of three RNA-viruses and a DNA-virus using polymerase chain reaction (PCR). The symptoms are confirmed by the PCR-results. Virus infections were detected in the 86 % of the examined wheat population. The aphid-transmitted BYDV was found more frequently in comparison to the other three viruses. More than one virus species were detected in eight individual plants.

Kulcsszavak: búza, vírus, polimeráz láncreakció (PCR)**Keywords:** wheat, virus, polymerase chain reaction (PCR)**BEVEZETÉS****Növényi vírusok kimutatására alkalmazott módszerek**

A gabonaféléket fertőző vírusok nagy részét a XX. század második felében fedezték fel. A virológia egyik legnagyobb kihívása volt a különböző vírusok elkülönítése, kimutatása. A tudományos eredmények fejlődésével újabb és újabb módszerek születtek, amelyek alkalmasnak bizonyultak e feladatra.

Kezdetben a vírusok detektálása jórészt vizuális alapon történt, amit az elektronmikroszkópok elterjedése és diagnosztikai célú használata segített a fertőzést okozó vírusok láthatóvá tételével. A kutatók a dohány mozaik vírust vizsgálták legbehatóbban, amely a vírusdiagnosztika modelljévé vált (HIDAKA és MURANO, 1957). A vírusok vizuális detektálását a későbbiekben újabb, főleg molekuláris technikák váltották fel.

A növényi vírusok köpenyfehérjéit antigénként felhasználva a fertőzöttség kimutatható (LISTER és ROCHOW, 1979). A szerológiai reakciók (ELISA-tesztek) alapelve az a felismerés, hogy ha melegvérű állat vérébe nagy molekulatömegű, fajidegen fehérje kerül, akkor ez az állat vérsavójában ellenanyagok képződését indukálja. Az antitestek a nekik megfelelő antigént felismerik, így létrejön az immunválasz-reakció, ami lehetővé teszi a kórokozó pontos azonosítását (HORVÁTH és GÁBORJÁNYI, 1999). A gabonaféléket fertőző legfontosabb vírusok ELISA-tesztekkel jól detektálhatók (CLARK, 1981; TORRANCE, 1991; SUKHACHEVA et al., 1996; ACHON és SERRANO, 2006).

Hibridizációs vizsgálatok során az előkészített nukleinsavmintákat agaróz gélen futtatva méret szerint szétválasztják, majd nylon- vagy nitrocellulóz-alapú filterre blottolják át. A filterhez kötött nukleinsavat radioaktív vagy színreakciót adó szondával hibridizálják. Blottoláskor számolni kell azzal, hogy alacsony kópiaszám esetén a

vírusfertőzés a kimutathatóság határa alatt maradhat (FÜLE és KOVALSZKY, 2002). Több kutatócsoport is sikerrel alkalmazta a hibridizációs módszereket az árpa sárga törpülés vírus kimutatására (HABILI et al., 1987; LIU et al., 2007).

Legismertebb és leghatékonyabb vírusdiagnosztikai eljárás a targetamplifikáció elvén alapuló polimeráz láncreakció (SCHWEITZER et al., 2001). PCR-rel akár 10^5 -szeres jelsokszorosítás is elérhető, tehát 5-10 víruskópia már kimutatható (FÜLE és KOVALSZKY, 2002). A reakció érzékenysége az adott vírustól és a növényi anyagtól egyaránt függ, de mindig nagyobb, mint a korábbi módszerek esetében (FIGUEIRA et al., 1997, MUMFORD et al., 2004; RATTI et al., 2004). Megfelelő primerpárok tervezésével a PCR sikerrel alkalmazható a gabonaféléket fertőző vírusok kimutatására is. Az árpa sárga törpülés vírus valamennyi törzsét sikerült így kimutatni (ROBERTSON et al., 1991; FABRE et al., 2003), illetve a kevésbé jelentős virális kórokozók okozta fertőzések is jól detektálhatók a módszerrel (CLOVER és HENRY, 1999; RATTI et al., 2004). További előnye a PCR-nek, hogy szimultán diagnosztizálást tesz lehetővé, így a komplex vírusfertőzések is kimutathatók vele (FRENCH és ROBERTSON, 1994; GITTON et al., 1999; MALMSTRON és SHU, 2004; MUMFORD et al., 2004).

A búzát leggyakrabban fertőző vírusok hazánkban

Földrajzi elterjedése következtében a búza számos növénypatogén kórokozó károsításának van kitéve. A legújabb kutatások szerint a fűféléket hatvanhét vírus képes megfertőzni (LAPIERRE és SIGNORET, 2004), ám hazánkban ezek közül nem mind található meg. Az előfordulók között azonban ott találjuk a világviszonylatban is legveszélyesebbnek tartott négy gabonavírust: a DNS tartalmú **búza törpülés vírust** (*wheat dwarf monogeminivirus* – WDV) és az RNS tartalmú **árpa csíkos mozaik vírust** (*barley stripe mosaic hordeivirus* – BSMV), **árpa sárga törpülés vírust** (*barley yellow dwarf luteovirus* – BYDV) és **búza csíkos mozaik vírust** (*wheat streak mosaic tritimovirus* – WSMV) (GÁBORJÁNYI, 1991). Közülük elsőként a BYDV-t azonosították őszi árpán (SZIRMAI, 1967), majd őszi búzán is (SZUNICS és SZUNICS, 1980). A BSMV hazai felfedezése MILINKÓ és REMETE (1984) nevéhez fűződik, WSMV-fertőzést pedig POCSAI és BARABÁS (1985) észlelték elsőként Magyarországon. Viszonylag későn, az 1980-as évek végén írták le a hazánkban a WDV-t (GÁBORJÁNYI et al., 1988).

Szántóföldi tünetek alapján a 2006/07-es, rendkívül enyhe ősz és tél különösen kedvezett a virális patogének elszaporodásának. Kísérletünkben PCR-alapú technika felhasználásával kívántuk kimutatni az előzőekben ismertetett négy vírust a GK KhT Kecskés-telepi tenyészkertjéből származó búzamintákból. A szántóföldi levélmintákból új, Magyarországon egyedülálló (félautomata) módszerrel izoláltunk növényi genomi DNS-t, saját tervezésű primereinkkel pedig gyorsan és egyszerűen tudtuk detektálni a vírusfertőzéseket.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Növényanyag

Vizsgálati anyagunkat 31 búza levélminta képezte, amelyeket 2007. április 12-én gyűjtöttük be a Gabonatermesztési Kutató KhT., szegedi, Kecskés-telepi tenyészkertjéből. Az első 13 minta a vírusfertőzést természetes módszerrel provokáló, dupla sortávolságú tenyészterektől származott, a 14-31. minták pedig kisparcellás kísérletekből. Erőteljes tüneteket mutató és tünetmentes növényekről egyaránt gyűjtöttünk mintákat. A tünetek erősségét 0-tól 5-ig terjedő skálán az 1. és az 5. táblázatban tüntettük fel. A leveleket a

főér mentén kettéválasztottuk, s a levéllemez jobb és bal felét külön kezelve 30-30 mg-os levéldarabokat vágunk Eppendorf-csövekbe. A csöveket azonnal folyékony nitrogénbe helyeztük, majd felhasználásig New Brunswick Scientific C38085 típusú (CFC mentes), -80 °C-os ultrahűtőben tároltuk.

1. táblázat. Szántóföldi tünetek

Növény habitusa	Tüneti pont
teljesen tünetmentes növény zöld levelekkel	0
normál méretű növény enyhén sárguló levelekkel	1
normál méretű növény sárga-lila vagy csíkos levelekkel	2
törpe növény enyhén sárguló levelekkel	3
törpe növény, sárga-lila vagy csíkos levelekkel	4
törpe, erőteljesen bokrosodó növény teljesen elszíneződött levelekkel	5

Nukleinsavak izolálása

A szöveteket az alkalmazott protokolloktól eltérően nem mozsárban dörzsöltük el, hanem az Eppendorf-csövekben, lehűtött üvegbotok segítségével. A minták egyik feléből genomi DNS-t, másik részükből összes RNS-t tisztítottunk.

Genomi DNS izolálásához a Promega „Maxwell™ 16 Instrument” félautomata DNS-tisztító gépet és a hozzá gyártott „Maxwell™ 16 DNA Purification Kit”-et alkalmaztuk (KEPHART et al., 2006; PROMEGA, 2006/a) – elsőként Magyarországon. A technikai protokollt követve 600 µl lízispuffert mértünk rá az eldörzsölt levélmintákra, majd a szuszpenziót vágott hegyű pipettával visszamértük a kit első cellájába. A kitben található elúciós csövekbe 200 µl elúciós puffert mértünk be. A gép segítségével 42 perc alatt 16 mintából tudunk genomi DNS-t izolálni. A program lefuttatása után a párolgási veszteség miatt körülbelül 150 µl, DNS-t tartalmazó oldat maradt az elúciós csövekben, amelyet nukleázmentes Eppendorf-csövekbe pipettáztunk át.

Összes RNS izolálásához a Promega „SV Total RNA Isolation System” kitet használtuk, követve a gyártó által mellékelt protokoll utasításait (OTTO et al., 1998; KOBBS, 1998; PROMEGA, 2006/b). Az oldatok beméréséhez minden esetben nukleázmentes pipettahegyeket és Eppendorf-csöveket alkalmaztuk. Izolálás során a vákuumos technika helyett a centrifugás megoldást választottuk. A protokoll magában foglalta a DNáz-kezelést is. A tisztított összes RNS-eket 100 µl nukleázmentes vízben vettük fel.

Az izolált genomi DNS-ek és összes RNS-ek töménységét Ultrospec 4000 Pharmacia Biotech típusú spektrofotométerrel határoztuk meg, majd nukleázmentes vízzel egyformára állítottuk be a koncentrációkat.

Polimeráz láncreakció

Az egyforma koncentrációra hígított nukleinsavakat templátként felhasználva polimeráz láncreakciót indítottunk a vírusfertőzések detektálására. A reakciók során a 2. táblázatban ismertetett, saját tervezésű primerpárokat alkalmaztuk. Valamennyi mintát teszteltük az ubiquitin-ligáz génre tervezett „Ubi-306+Ubi-664” primerpárral, amely arról informált bennünket: alkalmasak-e a minták a polimeráz láncreakcióra. Ezen eredmények ismeretében a búza törpülés vírus (WDV) kimutatására hagyományos PCR-t mértünk össze, míg az árpa csíkos mozaik vírus (BSMV), az árpa sárga törpülés vírus (BYDV) és a búza csíkos mozaik vírus (WSMV) detektálásához egylépéses reverz-transzkriptáz (RT)-PCR-t használtunk. A normál PCR-hez „Fermentas” gyártmányú oldatokat alkalmaztunk, míg az RT-PCR-hez a „Qiagen One Step RT-PCR Kit” oldatait használtuk fel, amellyel már sikerrel mutattak ki állati vírusokat (SCHWARZ et al., 2001). Az RT-PCR-ek reakcióelegyeit „RiboLock™ Ribonuclease Inhibitor”-ral egészítettük ki. Utóbbi esetben a gyártó által mellékelt protokollon korábbi tapasztalataink alapján módosítottunk (3.

táblázat). A reakcióelegyek összemérése során minden oldatot jégen tartottunk és nukleázmentes pipettahegyeket alkalmaztunk. A reakciókat „MJ Research PTC 200” típusú gépben futtattuk le, a gép zárófedelének hőmérsékletét 104 °C-ra állítottuk be. A programok időtartama 85, illetve 120 perc volt (4. táblázat). Az RT-PCR-hez úgy terveztük meg a primereket, hogy ugyanazon program alkalmazásával lehetővé vált a BSMV, a BYDV és a WSMV szimultán detektálása, vagyis a komplex vírusfertőzések kimutatása.

2. táblázat. A vizsgálatok során használt, általunk tervezett primerpárok

Forward primer	Reverse primer	A felszaporított fragment mérete (bp)
Ubi-306	Ubi-664	1200
BSMV Bb-156	BSMV Bb-1178	1022
BYDV-PAV Sal 2-S for.	BYDV-PAV Sal 2-S rev.	514
WDV-S for.	WDV-S rev.	913
WSMV-1000	WSMV-1565	563

3. táblázat. A normál- és az RT-PCR-ek összemérése közötti különbségek

Taq-PCR (1 mintára)		RT-PCR (1 mintára)	
nukleázmentes víz	37,8 µl	nukleázmentes víz	11,3 µl
10x puffer	5,0 µl	5x puffer	4,0 µl
25 mM MgCl ₂	3,0 µl	dNTP	1,0 µl
4 mM (each) dNTP	1,0 µl	10 µM forward primer	1,0 µl
10 µM forward primer	1,0 µl	10 µM reverse primer	1,0 µl
10 µM reverse primer	1,0 µl	40 U/ µl RNáz inhibitor	0,2 µl
5 U/µl Taq-polimeráz	0,2 µl	enzim mix	0,5 µl
templát (genomi DNS)	1,0 µl	templát (összes RNS)	1,0 µl
Összesen	50,0 µl	Összesen	20,0 µl

4. táblázat. A normál- és az RT-PCR-ek programozása közötti különbségek.

Taq-PCR (WDV-fertőzés kimutatása)		RT-PCR (BSMV-, BYDV- és WSMV-fertőzés kimutatása)	
95 °C	3 min	50 °C	30 min
94 °C	15 sec	95 °C	15 min
62 °C	30 sec	94 °C	15 sec
72 °C	1 min	62 °C	30 sec
72 °C	5 min	72 °C	1 min
4 °C	∞	94 °C	15 sec
		68 °C	30 sec
		72 °C	1 min
		72 °C	5 min
		4 °C	∞
Összesen:	85 min		120 min

Gélelektroforézis

A polimeráz láncreakciót követően a termékeket 2000/perc fordulatszámmal centrifugáltuk 1 percre, majd pipettával összemértünk 2 µl bróm-fenol-kék festéket és 8 µl PCR-terméket. A keveréket agaróz gélre vittük fel, amely készítéséhez 0,5× TBE-puffert használtunk fel. A gél töménységét a várt fragmentméretektől függően 0,9-1,2 %-osra állítottuk be. A futtatást minden esetben 90 V feszültség mellett végeztük. Markerként 5 µl λPst₁-et vittünk fel a gélre. A futtatás után BioRad Gel Doc 2000 típusú kamerával fotóztuk le a géleket.

EREDMÉNYEK

Kísérletünk első lépéseként a Kecskés-telepi tenyésztertből származó búza levélmintákat két részre osztottuk. A vizsgálni kívánt vírusok örökítőanyagától függően a minták egyik részéből genomi DNS-t, a másik részéből pedig összes RNS-t izoláltunk. A vírusok (BSMV, BYDV, WDV, WSMV) kimutatása során az előző fejezetben ismertetett módszerekkel elért eredményeket az alábbiakban foglaltuk össze.

Minden Kecskés-telepről származó búzamintából nagy tisztaságú nukleinsavakat sikerült izolálnunk. Magyarországon elsőként alkalmaztuk a Promega „Maxwell™ 16 Instrument” félautomata DNS-tisztító gépet, amellyel jelentősen le tudtuk rövidíteni az izoláláshoz szükséges időt. A DNS-ek és RNS-ek koncentrációját egységesre állítottuk be. A vírusspecifikus PCR-ek elvégzése előtt leteszteltük, hogy mintáink alkalmasak-e templánnak a polimeráz láncreakció során. Valamennyi DNS és RNS minta pozitívnak bizonyult. Ennek ismeretében kezdtük el a kísérletünk lényegi részét képező vírusspecifikus PCR-eket.

Búza törpülés vírus (WDV) kimutatása búza levél mintákból

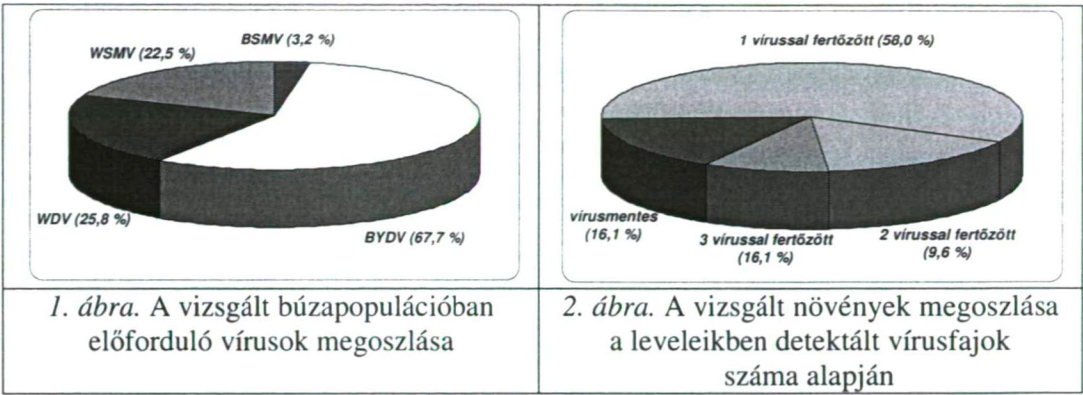
A búza törpülés vírus örökítő anyaga DNS, ezért ennek kimutatására normál PCR-reakciót indítottunk az általunk tervezett *WDV S forward* és *WDV S reverse* primerpárral. A reakció végén kapott termékeket agaróz gélen megfuttatuk, és a harmincegy minta közül nyolc esetben találtunk vírusfertőzésre utaló sávot (5. táblázat). A vizsgált búzapopulációban a WDV 25,8 %-os gyakorisággal fordult elő (1. ábra).

RNS-vírusok kimutatása búza növényi mintákból

A kísérletben vizsgált másik három vírus (árpa csíkos mozaik [BSMV], árpa sárga törpülés [BYDV] és búza csíkos mozaik [WSMV]) örökítő anyaga RNS, ezért ezek kimutatására RT-PCR-t indítottunk a szintén általunk tervezett, 2. táblázatban ismertetett primerpárokkal. A PCR-termékekkel elvégzett gélelektroforézis eredményét kielemezve a következő adatokhoz jutottunk. A vizsgált harmincegy búzamintából árpa csíkos mozaik vírussal fertőzöttnek bizonyult 1 növény, az árpa sárga törpülés vírus 21 esetben volt kimutatható, míg a búza csíkos mozaik 7 mintában jelentkezett (5. táblázat). A BSMV tehát 3,2 %-os, a BYDV 67,7 %-os, míg a WSMV 22,5 %-os gyakorisággal fordult elő Kecskés-telepen (1. ábra).

Komplex vírusfertőzések kimutatása

Huszonhat növényben, azaz a vizsgált populáció 83 %-ában mutattunk ki vírusfertőzést. Közülük tizennyolc búzamintában csak egy vírusfaj volt kimutatható. Öt növényben mutattuk ki kétféle vírus együttes jelenlétét, illetve három olyan mintát találtunk, amelyeket három vírus is megfertőzött. A vizsgálat alá vont négy vírus együttes jelenlétét egyetlen növényben sem detektáltuk (2. ábra).



5. táblázat. A Kecskés-telepen 2007 áprilisában gyűjtött búzaminták vírusfertőzöttsége

Sorszám	tünet (0-5)	BSMV	BYDV	WDV	WSMV	Σ
1	3		+	+		2
2	4		+	+	+	3
3	3		+	+		2
4	1		+			1
5	1		+			1
6	2		+	+		2
7	2				+	1
8	4		+	+	+	3
9	2		+	+	+	3
10	0					0
11	1		+		+	2
12	1				+	1
13	1			+		1
14	2		+			1
15	2		+			1
16	1					0
17	1					0
18	3		+			1
19	2		+			1
20	2		+			1
21	1		+			1
22	3		+			1
23	2		+			1
24	1					0
25	1		+			1
26	1		+			1
27	2	+				1
28	1		+			1
29	0					0
30	1		+			1
31	5			+	+	2
Σ	—	1	21	8	7	—

A tünetek és a fertőzöttség kapcsolata

A kapott eredmények alátámasztják a mintagyűjtés idején tapasztalt tüneteket. A tünetmentes növényekben nem detektáltuk vírusok jelenlétét, a 16-os, 17-es és 24-es minták esetében pedig – amelyekben nem detektáltuk egyik vírust sem – a tüneteket valószínűleg más vírusfajok okozták. A több vírussal fertőzött minták minden esetben erőteljesebb tüneteket mutattak, mint amelyekben csak egy vírus jelenlétét mutattuk ki. A legsúlyosabb szimptómák a WDV-vel és WSMV-vel fertőzött 31-es növényen jelentkeztek.

KÖVETKEZTETÉSEK

Intézetünkben öt éven át (1994-1999) DAS-ELISA teszttel végzett kísérleteinkben a most vizsgált négy vírus közel azonos mértékben volt kimutatható (MESTERHÁZY et al., 2002). Ehhez képest Kecskés-telepen az elmúlt tenyészidőszakban az árpa csíkos mozaik vírus (BYDV) fertőzte leggyakrabban az őszi vetésű búzatáblákat. Nagymértékű elterjedése a levéltetű vektorok felszaporodásával magyarázható, amelyek kolóniái a rendkívül enyhe tél miatt még decemberben is táplálkoztak a búzaföldeken (NYERGES, 2007). A búza törpülés vírus (WDV) és a búza csíkos mozaik vírus (WSMV) előfordulása közepesnek, míg az árpa csíkos mozaik vírus (BSMV) jelenléte elenyészőnek mondható.

Komplex vírusfertőzéseket már több kutatócsoport is publikált (KRSTIC et al., 1995; MAHMOOD et al., 1998; MESTERHÁZY et al., 2002). Kísérletünkben a legtöbb növényből csak egy vírusfajt tudtunk kimutatni, de találtunk olyan mintákat is, amelyekben kettő vagy három vírus együttes jelenlétét detektáltuk. Mindez rávilágít arra, hogy a rezisztenciakutatási programok során a komplex vírusfertőzések leküzdését kell előtérbe helyezni.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők köszönetüket fejezzük ki a KPI által finanszírozott Búzakalász Konzorcium (4 064 04) 5. feladatának a három éven át (2005-2007) tartó folyamatos támogatásért.

IRODALOMJEGYZÉK

- ACHON M. A. – SERRANO, L. (2006): First detection of wheat dwarf virus in barley in Spain associated with an outbreak of barley yellow dwarf. *Plant Disease*, 90: 970.
- CLARK, M. F. (1981): Immunosorbent assays in plant pathology. *Annual Review of Phytopathology*, 19: 83-106.
- CLOVER, G. – HENRY, C. (1999): Detection and discrimination of wheat spindle streak mosaic virus and wheat yellow mosaic virus using multiplex RT-PCR. *European Journal of Plant Pathology*, 105: 891-896.
- FABRE, F. – Kervarrec, C. – Mieuzet, L. – Riault, G. – Vialatte, A. – Jacquot, E. (2003): Improvement of barley yellow dwarf virus-PAV detection in single aphids using a fluorescent real time RT-PCR. *Journal of Virological Methods*, 110: 51-60.
- FIGUEIRA, A. R. – DOMIER, L. L. – D'ARCY, C. J. (1997): Comparison of techniques for detection of barley yellow dwarf virus – PAV-IL. *Plant Disease*, 81 (11): 1236-1240.

- FRENCH, R. – ROBERTSON, N. L. (1994): Simplified sample preparation for detection of wheat streak mosaic virus and barley yellow dwarf virus by PCR. *Journal of Virological Methods*, 49: 93-99.
- FÜLE, T. – KOVALSZKY, I. (2002): Vírusok molekuláris diagnosztikája. *Magyar Onkológia*, 1: 17-22.
- GÁBORJÁNYI, R. – BISZTRAI, GY. – VACKE, J. (1988): Búza törpülés vírus: új gabonapatogén Magyarországon. *Növénytermelés*, 37: 495-500.
- GÁBORJÁNYI, R. – SZIRMAI, J. – BECZNER, L. – NAGY, P. D. (1991): Virus diseases of Graminae in Hungary. *Acta Phytopath. et Entomol. Hung.*, 26: 83-86.
- GITTON – DIAO – DUCROT – ANTONI – ADAMS - MARAITE (1999): A two-step RT-PCR method for simultaneous detection of soil-borne wheat mosaic virus and wheat spindle streak mosaic virus from France. *Plant Pathology*, 48 (5): 635-641.
- HABILI, N. – McInnes, J. L. – Symons, R. H. (1987): Nonradioactive, photobiotin-labelled DNA probes for the routine diagnosis of barley yellow dwarf virus. *Journal of Virological Methods*, 16: 225-237.
- HIDAKA, Z. – MURANO, H. (1957): Determination of size of the small particle compared with the width of the tobacco mosaic virus (TMV) in electron microscopy. *Journal of Electron Microscopy*, 5: 33-38.
- HORVÁTH, J. – GÁBORJÁNYI, R. (1999): Növényvírusok és virológiai vizsgálati módszerek. Mezőgazda, Budapest. 242-268.
- KEPHART, D. – KRUEGER, S. – GRUNST, T. – SHENOI, H. (2006): Introducing the Maxwell™ 16 Instrument: a simple, robust and flexible tool for DNA purification. *Promega Notes*, 92: 20-23.
- KOBBS, G. (1998): Isolation of RNA from plant, yeast and bacteria. *Promega Notes*, 68: 28-9.
- KRSTIC, B. – FORD, R. E. – SHUKLA, D. D. – TOSIC, M. (1995): Cross protection studies between strains of sugarcane mosaic, maize dwarf mosaic, Johnsongrass mosaic and sorghum mosaic potyviruses. *Plant Disease*, 79: 135-138.
- LAPIERRE, H. – SIGNORET, P. A. (eds.): 2004. Virus and Virus Diseases of *Poaceae* (Graminae). INRA, Paris. 857. pp.
- LISTER, R. M. – ROCHOW, W.F. (1979): Detection of barley yellow dwarf virus by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). *Phytopathology*, 69: 649-654.
- LIU, Y. – SUN, B. – WANG, X. – ZHENG, C. – ZHOU, G. (2007): Three dioxigenin-labelled cDNA probes for specific detection of the natural population of barley yellow dwarf viruses in China by dot-blot hybridization. *Journal of Virological Methods*, 145: 22-29.
- MAHMOOD, T. – HEIN, G. L. – JENSEN, S. G. (1998): Mixed infection of hard red winter wheat with high plains virus and wheat streak mosaic virus from wheat curl mites in Nebraska. *Plant Disease*, 82: 311-315.
- MALMSTROM, C. M. – SHU, R. (2004): Multiplexed RT-PCR for streamlined detection and separation of barley and cereal yellow dwarf viruses. *Journal of Virological Methods*, 120: 69-78.
- Maxwell™ 16 DNA Purification Kits. Technical Manual # TM284 (2006/a). Promega Corporation.
- MESTERHÁZY, Á. – GÁBORJÁNYI, R. – PAPP, M. – FÓNAD, P. (2002): Multiple virus infection on wheat in South Hungary. *Cereal Research Communications*, 30: 329-334.
- MILINKÓ, I. – REMETE, A. (1984): Fertőz a csíkos mozaik vírus. *Magyar Mezőgazdaság*, 39: 8.

- MUMFORD, R. – SKELTON, A. – METCALFE, E. – WALSH, K. – BOONHAM N. (2004): The reliable detection of barley yellow and mild mosaic viruses using real-time PCR (TaqMan®). *Journal of Virological Methods*, 117: 153-159.
- NYERGES, K. (2007): Több figyelmet az őszi vetésekre! *Magyar Mezőgazdaság*, 11: 22.
- OTTO, P. – KEPHART, D. – BITNER, R. – HUBER, S. – VOLKER, K. (1998): Separate isolation of genomic DNA and total RNA from single samples using the SV Total RNA Isolation System. *Promega Notes*, 69: 19-23.
- POCSAI, E. – BARABÁS, Z. (1985): Wheat streak mosaic virus identifikálása Magyarországon. *Növényvédelem*, 21: 411.
- RATTI, C. – BUDGE, G. – WARD, L. – CLOVER, G. – RUBIES-AUTONELL, C. – HENRY, C. (2004): Detection and relative quantitation of soil-borne cereal mosaic virus (SBCMV) and *Polymyxa graminis* in winter wheat using real-time PCR (TaqMan®). *Journal of Virological Methods*, 122: 95-103.
- ROBERTSON, N. L., French, R. Gray, S. M. (1991): Use of group-specific primers and the polymerase chain reaction for the detection and identification of luteoviruses. *Journal of General Virology*, 72: 1473-1477.
- SCHWARZ, B. A. – TROSTORFF, A. – VAHLENKAMP, T. W. (2001): Detection of Bornavirus with the QIAGEN® OneStep RT-PCR Kit. *Qiagen News*, 2: 4-5
- SCHWEITZER, B. – KINGSMORE, S. (2001): Combining nucleic acid amplification and detection. *Curr. Opin. Biotechnol.*, 12: 21-27.
- SUKHACHEVA, E. – NOVIKOV, V. – PLAKSIN, D. – PAVLOVA, I. – AMBROSOVA, S. (1996): Highly sensitive immunoassays for detection of barley stripe mosaic virus and beet necrotic yellow vein virus. *Journal of Virological methods*, 56: 199-207.
- SV Total RNA Isolation System. Technical Manual #TM048 (2006/b). Promega Corporation.
- SZIRMAI, J. (1967): Új vírusbetegség gabonaföldjeinken. *Magyar Mezőgazdaság*, 22: 19.
- SZUNICS, L. - SZUNICS, LU. (1980): Vírus a búzán. *Magyar Mezőgazdaság*, 35: 9.
- TORRANCE, L. (1991): Developments in methodology of plant virus detection. *European Journal of Plant Pathology*, 2: 21-28.

ŐSZI BÚZA GENOTÍPUSOK FEJLŐDÉSE A VETÉSIDŐ ÉS A CSÍRASZÁM FÜGGVÉNYÉBEN

¹KRISTÓ ISTVÁN, ²PETRÓCZI ISTVÁN MIHÁLY

¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar,
6800 Hódmezővásárhely, Andrásy út 15.

kristo@mgk.u-szeged.hu

²Gabonatermesztési Kutató Közhasznú Társaság,
6726 Szeged, Alsó Kikötő sor 9.
istvan.petroczi@gk-szeged.hu

ABSTRACT – The development of winter wheat genotypes in relation to sowing date and seeding rate

Our research was performed on the experimental farm of the Cereal Research Non Profit Co. in Szeged-Öthalom, during 4 growing seasons (2003/2004, 2004/2005, 2005/2006, 2006/2007) with 4 types of winter wheat cultivars (GK Garaboly, GK Kalász, GK Petur, GK Holló), in 4 repeats, on 10 square meter random layout plots. We arrived to the conclusion that the minor effect identified in the yield was preceded by a significantly more important effect in the early phases of the life cycle, which means that the evaluation of genotypes cannot rely exclusively on the final phase-end product, the yield component. The crop elements in the individual phases of the life cycle of the plant form a more secure foundation for the analysis of types.

Kulcsszavak: őszi búza, genotípus, vetésidő, vetéssűrűség, termésselemek

Keywords: winter wheat, genotype, sowing date, seeding rate, yield components

BEVEZETÉS

A búzatermesztésben a terméseredmények növelése csak újabb genotípusok bevezetésével és azok igényeinek minél nagyobb mértékű kielégítésével érhető el. Ma a nemesítésnek köszönhetően nagyon sok fajta található a köztermesztésben, melyek magas genetikai színvonalat képviselnek ugyan, ám az üzemi gyakorlatban produkált eredményeik a várakozásoktól gyakran elmaradnak. A változó gazdálkodási feltételeknek megfelelően az újabb búzafajták egyes termesztéstechnikai tényezőinek a termés mennyiségére és a minőségi paraméterekre történő vizsgálata jelentős agrotechnikai és gazdasági feladat. TANÁCS és mtsai. (2001) őszi búza fajták peszticid vizsgálatát végezték, melynek eredményeként arra a következtetésre jutottak, hogy a fajta x növényvédőszeres kezelés kölcsönhatása rendkívül sajátos eredményeket ad, amelyeket a továbbiak során még mélyrehatóbban szükséges tanulmányozni. TANÁCS és mtsai. (2003) 4 fajtával (GK Garaboly, GK Kalász, GK Miska, GK Petur) végrehajtott háromtényezős vizsgálatában a fajta-, az évjárat- és ezek kölcsönhatását a sikerterületre, az esésszáma, a nedves- és szárazsiker tartalomra statisztikailag is igazolni tudták, viszont a herbicid kezelés nem minden esetben mutattak szignifikáns különbségeket a vizsgált paraméterekre (TANÁCS és mtsai. 2005).

JOLÁNKAI és mtsai. (1986) agrotechnikai tényezők kölcsönhatását vizsgálva megállapították, hogy az optimális vetésidő kedvező hatása csak a fajtára jellemző, megfelelő tőszámmal érvényesül. A fajtaspecifikus vetésidő, illetve vetőmagmennyiség meghatározásának jelentőségére hívja fel a figyelmet ERDEI (1987) és RAGASITS (1998) is.

ERDEI (1987) véleménye az, hogy az őszi búzafajták vetésidő-igényük alapján rendkívül változatosak. Munkájában leírja, hogy vannak igen szűk intervallumban, szinte csak egy adott időpontban vethető, és vannak nagyobb időszakban termés-csökkenés nélkül vethető fajták.

Az őszi búza termesztéstechnikai vizsgálatai között sok kutatást találunk, melyek részletesen elemzik az egyes kezelések hatását a termés hozamra, vagy esetleg egy-két terméskomponens értékére. A termésmennyiség azonban a búza fejlődésének csupán a végterméke, amelyből nem tudjuk meg, hogy a vizsgálandó tényezők hogyan és milyen módon hatottak a növény fejlődésére. Kísérletünk célja tehát, hogy a következő kérdésekre kapjunk választ:

1. Van-e statisztikailag igazolható különbség az agrotechnikai kezelésekben az egyes genotípusok termés hozama között?
2. Hogyan változik a vizsgált genotípusok fejlődésmenete az egyes kezelésekben?
3. A különféle búzafajták termésében jelentkező hatások milyen mértékben tulajdoníthatók az egyes fejlődési fázisoknak?

Vizsgálatainkat Sváb-féle kumulatív fejlődéselemzéssel (SVÁB 1961) végeztük, amelyben az egyes komponensek területegységre vonatkoznak, sorrendjük követi a növény fejlődési időszakait, így nem cserélhetők fel, hiszen a terméskomponensek egy-egy fejlődési fázis végtermékei, melyek jól jellemzik az adott, illetve az azt megelőző fejlődési fázisokat is.

Kumulatív terméselemzés során terméselemeknek tekintjük, és a grafikonon az abc nagy betűivel jelöljük: A=csíraszám/m², B= hajtásszám/m², C=kalászs szám/m², D=kalászkaszám/m², E=szemszám/m², F=szemtömeg/m².

A kumulatív terméselemzés lehetőséget nyújt a növényállomány fejlődésének grafikus ábrázolására, ahol a vízszintes tengely (x) a fejlődés sorrendjében a területegységre vonatkoztatott terméselemeket (fejlődési fázis végtermékeket), a függőleges tengely (y) a terméselemeknek az összehasonlítási alapra vonatkoztatott százalékos értékét jelenti. A grafikus terméselemzés százalékos ábrázolása azért előnyös, mert így a nagyságrendileg és a mértékegységben is eltérő terméselemeket közös grafikonon fejezhetjük ki. A grafikonon a vizsgált terméselemeket vonallal összekötve megkaphatjuk az elemzett állomány relatív fejlődésmenetét a vízszintes 100%-os összehasonlító alaphoz viszonyítva. Az egyes fázisvégtermékeket összekötő vonalak a fejlődés irányát és intenzitását jelölik. A fejlődés intenzitásának számszerű értékét a származtatott, vagyis két területegységre vonatkozó termeselem arányából számolt terméskomponens értéke adja. Eszerint az A→B fázis intenzitását a hajtásszám/csíraszám, a B→C fázis intenzitását a kalászs szám/hajtásszám, a C→D fázis intenzitását a kalászkaszám/kalászs szám, D→E fázis intenzitását a szemszám/kalászkaszám, E→F fázis intenzitását a szemtömeg/szemszám, azaz az ezerszemtömeg egy ezred része fejezi ki. A fázisonként jelentkező hatások elkülönítését kétváltozós regresszióanalízis láncolatos alkalmazásával értük el, amelyet Sváb szukcesszív regresszióanalízisnek nevezett.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat a Gabonatermesztési Kutató Kht. Szeged-Öthalmi Kísérleti Telepén, 4 tenyészidőszakban (2003/2004, 2004/2005, 2005/2006, 2006/2007) 4 őszi búza fajtával (GK Garaboly, GK Kalász, GK Petur, GK Holló), 4 ismétlésben, 10 m²-es, véletlen blokk elrendezésű parcellákon végeztük.

A kísérletet mélyben sós réti csernozjom talajon állítottuk be, mely közepes N, valamint jó P₂O₅ és K₂O szolgáltató képességgel jellemezhető, kötöttsége 40-44 K_A, humusztartalma 2,8-3,2%, pH-értéke 7,6-7,9. Őszi alaptrágyaként 60+60+60 kg/ha NPK hatóanyagot juttattunk ki, majd tavasszal 60 kg/ha N fejtrágyát szórtunk a területre. A vetést Wintersteiger típusú parcella vetőgéppel végeztük október közepén és november elején, 300 és 500 csíra/m² vetéssűrűséggel. A vizsgált parcellák növényápolási munkái és

vegyszeres kezelése megegyeztek. Terméselem vizsgálatainkhoz egységnyi területen (0,25 fm) fejlődött növényeket emeltünk ki a parcellák külső (1.), valamint a belső (4.) sorából. A mintaszedést közvetlenül a parcellák aratása előtt, a növények teljesérésének időszakában végeztük. Meghatároztuk a mintaterületen kialakult hajtások számát, a kalászszaámot, a kalászokban fejlődött kalászkák és szemek számát, valamint a szemtömeget.

A minták szemtermésének varianciaanalízisét és a szukcesszív regresszióanalízist Microsoft Excel program segítségével, a relatív fejlődés grafikus ábrázolását Sváb-féle kumulatív terméselemzési módszerrel végeztük.

EREDMÉNYEK

A vizsgált évek és a fajták átlagában a megkésített vetésidő kicsivel több szemtermést eredményezett, mint az október közepi vetés (1. táblázat). A csíraszámok hatását tekintve azt láthatjuk, hogy minden vizsgált genotípus ritkított vetésű állománya kevesebbet termelt, mint az 500 csíra/m²-es állomány szemtermés mennyisége.

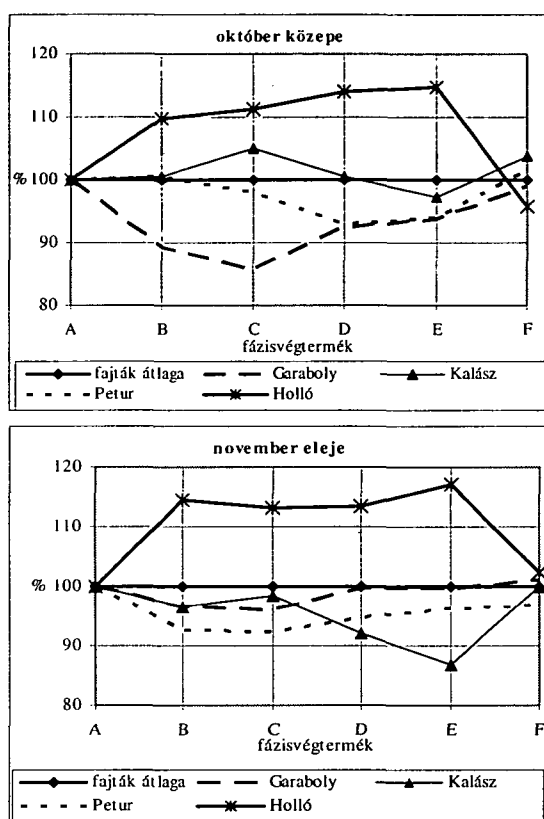
1. táblázat. Szemtermés mennyisége (g) mintánként a vetésidő és a csíraszám függvényében

	Vetésidő		Vetéssűrűség	
	Oktober közepe	November eleje	300 csíra/m ²	500 csíra/m ²
GK Garaboly	22,55	23,21	22,12	23,64
GK Kalász	23,61	22,95	22,61	23,95
GK Petur	23,14	22,21	21,80	23,55
GK Holló	21,80	23,49	22,11	23,18
Átlag	22,78	22,96	22,16	23,58
SzD_{5%}	0,65	0,70	0,62	0,71

Az október közepi vetésű parcellákon a GK Kalász érte el a legmagasabb terméseredményt, míg a GK Holló fajta szerepelt a leggyengébben. A GK Holló és a GK Garaboly számára a későbbi vetésidő kedvezőbb volt, hiszen jelentős terméstöbbletet értek el az október közepi vetésidőhöz képest. Ha az egyes vetéssűrűségek hatását vizsgáljuk a genotípusok terméshozamára, akkor az 1. táblázat adatai alapján jól látható, hogy a vizsgált fajták szemtermésének különbsége minimális, így csak a szélsőséges terméshozamok között (300 csíra/m²-es állományban a GK Kalász és GK Petur között, 500 csíra/m²-es állományban a GK Kalász és GK Holló között) tudunk szignifikáns különbséget kimutatni.

A különböző genotípusok kezelésenkénti hasonló terméseredménye mellett Sváb-féle kumulatív terméselemzéssel a genotípusok relatív fejlődésmentét is elkészítettük, ahol 100%-os szintet a fajták terméselemeinek átlagértékei adják. A vizsgált fajták vetésidők szerinti grafikus fejlődésmentét az 1. ábrán láthatjuk. Októberi vetésben a GK Garaboly nagyon gyenge kezdeti fejlődésű volt, hiszen a területegységre jutó hajtásszáma 11%-kal, a kalászszáma 14%-kal volt gyengébb, mint a vizsgált fajták átlaga. A többi fajtától való lemaradását a nagy kalásonkénti kalászkaszám, a kalászkákra jutó szemszám és az ezerszemtömeg értékével tudta kompenzálni, így a területegységenkénti termésmennyiség a fajták átlagától már csak 1%-kal volt kisebb. A GK Kalász és a GK Petur fajták fázisvégtermékeit összekötő vonalak párhuzamosságából láthatjuk, hogy a két fajta bokrosodása, kalásonkénti kalászkaszáma és ezerszemtömege szinte azonos az

októberi vetésben. Ezzel szemben a területegységre jutó kalászszaám és a kalászkákra jutó szemszaám értékeben különböznek egymástól, így a GK Kalászról kb. 2%-kal nagyobb termésmennyiséget tudunk betakarítani, mint a GK Peturról. A GK Holló kiváló bokrosodásának köszönhetően területegységre eső hajtásszaám 10%-kal nagyobb volt, mint a vizsgált fajták átlaga. Kezdeti előnyét a nagy területegységenkénti kalászszaámmal, kalászkaszámmal és szemszaámmal is fokozni tudta, viszont kis szemnagysága miatt a fajta végül a leggyengébb terméshezamot produkálta.



1. ábra. Vizsgált fajták relatív fejlődése a vetésidők szerint

A megkésett vetésidő a GK Garaboly, GK Kalász és GK Petur fajtát is megviselte, hiszen a fajták átlagánál gyengébben bokrosodtak. A GK Garaboly és GK Petur relatív fejlődési vonala szinte párhuzamosan fut, terméshozamuk különbsége szinte csak a bokrosodásbeli eltérésből adódik. Ha a GK Kalász októberi és novemberi fejlődési grafikonját összehasonlítjuk, akkor nagyfokú hasonlóságot láthatunk, hiszen a fajta hajtásonkénti kalászszaám, kalászonkénti kalászkaszám és a kalászkákra jutó szemszaám is hasonló volt, viszont bokrosodása és ezerszemtömege eltért. A GK Holló fajta fejlődési tendenciája szintén hasonló volt a két vetésidő esetén. Területegységenkénti hajtásszaám, kalászszaám, kalászkaszám és szemszaám az összes vizsgált fajtát felülmúlta, viszont ezerszemtömege sokkal kisebb volt, mint a többi fajtánál.

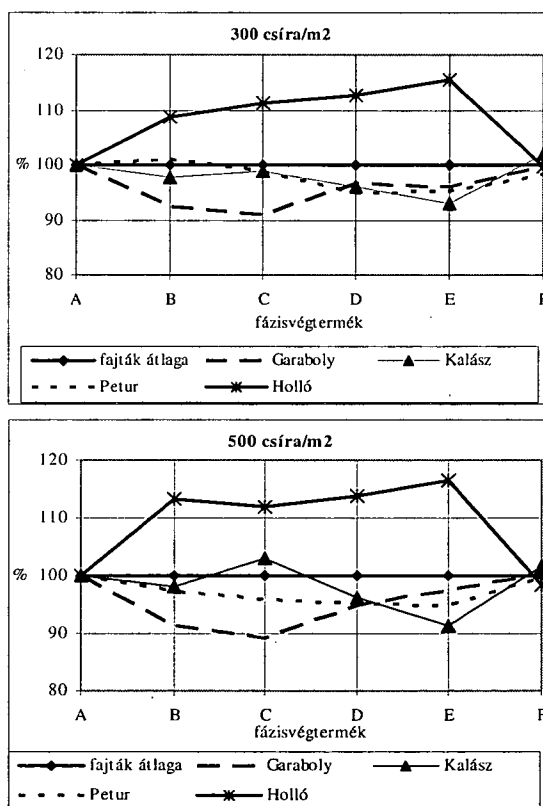
Az alkalmazott vetéssűrűségek hatását az őszi búza fajták fejlődésmentére a 2. ábrán mutatjuk be. Megfigyelhető, hogy a GK Garaboly fajta bokrosodása jóval elmarad a kísérletbe vont fajtákétól, és a kialakuló hajtások nagy része inproduktív, hiszen a területegységenként fejlődött kalászszaám még gyengébb eredményt mutat. A GK Garaboly fajta mindkét vetéssűrűségű állománya a kezdeti fejlődésben megfigyelhető hátrányát a

kalászkák és a szemek számának, illetve a szemek nagyságának növelésével tudta mérsékelni.

A GK Kalász fajta a 300 csíra/m²-es és az 500 csíra/m²-es állományban is hasonló fejlődési tendenciát képvisel a többi fajta átlagához viszonyítva. A kezdeti fejlődése gyengébb, kisebb mértékű a hajtásprodukciója, mint a fajták átlagának, viszont jellemző rá a produktív hajtásképzés. A kalászonkénti kalászkaszám és a kalászkára jutó szemszám gyengébb, viszont a szemei nagyobbak, kedvezőbb ezerszemtömegűek, mint a bármely más fajtáé.

A GK Petur fajta 300 csíra/m²-es állománya esetén a hajtásképzés még kedvezőbb volt, mint a többi fajta átlaga, viszont az improduktív hajtások, a gyengébb kalászonkénti kalászkaszám és az egy kalászkára jutó szemszám miatt a területegységre eső szemszám már 7%-kal kevesebb volt, mint a fajták átlaga. A GK Petur 500 csíra/m²-es állománya a fajták átlagához képest a területegységenkénti hajtásszámban 3%-kal, a kalászszámban 4%-kal, a kalászkaszámban és a szemszámban 5-5%-kal volt gyengébb, viszont szemnagyságot tekintve 5%-kal nagyobb volt.

A GK Holló fázisvégetermékei alapján jól megfigyelhető a fajta fejlődési tendenciája. A 300 csíra/m²-es vetéssűrűség esetén a területegységenkénti hajtásszám 9%-kal, kalászszaám 11%-kal, a kalászkaszám 13%-kal, a szemszám 17%-kal volt nagyobb, viszont ezerszemtömege 14%-kal kisebb volt, mint a vizsgált fajták átlaga. Az 500 csíra/m²-es vetésű parcellákon a GK Holló fajta mintánkénti szalmaszáma 13%-kal, kalászszáma 11%-kal, kalászkaszáma 14%-kal, szemszáma 16%-kal előzte meg a fajták fázisvégetermékeinek átlagát.



2. ábra. Vizsgált fajták relatív fejlődése a vetési csíraszámok szerint

2. táblázat. Fejlődési fázisok hatásának mértéke a búzafajták termésére

Fejlődési fázis	A termés változását befolyásoló relatív mérték (%)
A→B	25,35
B→C	1,83
C→D	9,22
D→E	1,65
E→F	61,95
Összesen	100,00

Megvizsgáltuk, hogy a négy év átlagában melyik az a fejlődési fázis, amelyik a vizsgált őszi búzafajták terméshozamának alakulását döntő mértékben befolyásolta (2. táblázat). A szukcesszív regresszióanalízist elvégezve megállapíthatjuk, hogy fajták terméshozam-különbségét döntő módon, 61,95%-ban a végső fázis, vagyis a szemtelítődés okozta. Az első vizsgált fázis, vagyis a bokrosodás mértéke 25,35%-os, a többi fázis pedig elenyésző befolyást gyakorol az őszi búza fajták terméshozama közötti eltérésre.

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgált genotípusok fejlődéselemzése során bebizonyosodott, hogy az egyes fajták szemtömegében jelentkező kis mértékű, statisztikailag nem minden esetben igazolható hatást a fejlődés korábbi szakaszaiban lényegesen nagyobb hatás előzte meg. Tehát a genotípusok értékelését nem elegendő a végső fázisvégeredmény, a terméshozam alapján értékelni, hanem az egyes fejlődési fázisok terméselemei sokkal biztosabb támpontot nyújtanak a fajták elemzéséhez.

Eredményeinkből látható, hogy az alkalmazott kezelések (vetésidő, vetőmagmennyiség) némiképpen módosították az egyes fázisvégeredmények értékét, viszont a genotípus szerepe vitathatatlan az őszi búza fejlődésében. Erre utalnak TANÁCS és mtsai. (2003, 2005), amikor hasonló fajtákkal végzett vizsgálatukban a fajta, az évjárat és ezek interakciójának jelentős hatását mutatták ki az őszi búza minőségi paramétereire. Jelen dolgozatunkban ugyan nem térünk ki az alkalmazott genotípusok paramétereinek évjáratonkénti változására, viszont más publikációkban már közöltük ezeket az eredményeket (KRISTÓ és mtsai. 2007).

A Sváb-féle szukcesszív regresszióanalízis eredményeiből megállapíthatjuk, hogy a fajták közötti hozamkülönbségeket főként a szemtelítődési fázis határozta meg, de a bokrosodás mértéke is valamelyest befolyásolta.

IRODALOMJEGYZÉK

- Erdei P.- György R. - Sallai Á. (1985): Vetésidő kísérlet búzafajtákkal. In: Bajai J.- Koltay Á. (szerk.): Búzatermesztési kísérletek 1970-1980. Akadémiai Kiadó, Budapest, 450-454.
- Jolánkai M. - Lövei I. - Barla Sz. G. (1986): A genetikai termőképesség realizálását elősegítő agrotechnika kidolgozása. In: Hajdú M. (szerk.): Jövedelmezőbb búzatermesztés. MÉM Mérnök és Vezetőtovábbképző Intézet, Budapest, 25-36.
- Kristó I. - Gyuris K. - Torma M. - Hódi Szél M. - Petróczi I. M. (2007): Investigation of sowing date and seeding rate on the yield of winter wheat. Cereal Research Communications, 35. (2.) 685-688.

- Ragasits I. (1998): A kivetendő csíraszám meghatározása. In: Ragasits I. (szerk.): Búza termesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 101-103.
- Sváb J. (1961): Új terméselemzési módszer a növényfajták fejlődésének jellemzésére. MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei, 19. 253-261.
- Tanács L. - Gerő L. - Soós J. - Petróczi I. M. (2003): Gyomirtószeres állománykezelések és az évjárat hatása a búzafajták szemtermésének sikértartalmára, sikerterülésére és esésszámára. Növénytermelés, 52. (6) 623-635.
- Tanács L.- Matuz J.- Gerő L.- Petróczi I. M. (2005): Effect of herbicides and crop years on the quality of winter wheat varieties. Cereal Research Communications, 33. (4.) 801-808.
- Tanács L. - Soós J. - Gerő L. (2001): Herbiciddel és fungiciddel kezelt búzaállományok valorigráfus paramétereinek alakulása. Növénytermelés, 50. (5.) 531-543.

A TÁPANYAGELLÁTÁS HATÁSA AZ ŐSZI BÚZA FEJLŐDÉSÉRE

¹KRISTÓ ISTVÁN, ¹SZARVAS ADRIENN, ¹SZARVAS MARIANN, ²PETRÓCZI ISTVÁN MIHÁLY

¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar,
6800 Hódmezővásárhely, Andrásy út 15.
kristo@mgk.u-szeged.hu

²Gabonatermesztési Kutató Közhasznú Társaság,
6726 Szeged, Alsó Kikötő sor 9.
istvan.petroczi@gk-szeged.hu

ABSTRACT – The effect of nutrient management on the development of winter wheat

In this paper the effects of 10 nutrient treatments on different yield components of winter wheat have been investigated. The research was established in 3 growing seasons (2003/2004, 2005/2006, 2006/2007), with 2 winter wheat cultivars (GK Kalász, GK Petur), in 4 repeats, on 20 squaremeter random layout plots. We can diagnose that the PK and the NPK treatments significantly extended the number of shoots, the number of ears, the number of spikelets and the weight of grain per area unit, but we couldn't find a significant difference in each yield component in the effect of N treatments.

Kulcsszavak: őszi búza, műtrágyázás, nitrogén, foszfor, kálium, terméselemek

Keywords: winter wheat, fertilization, nitrogene, phosphorous, potassium, yield components

BEVEZETÉS

Az őszi búzafajták műtrágyaigénye, hasznosítása és reakciói között jelentős különbségek mutathatók ki (BOCZ 1992). TANÁCS és mtsai. (1993a, 1993b) az őszi búza tápanyagellátását tanulmányozva megállapították, hogy a növekvő P és K adagok csak bizonyos mennyiségig (60 kg/ha P_2O_5 és 120 kg/ha K_2O) fokozzák a terméshozamot, a nagyobb dózis viszont már csökkenti azt. A N kezelések közül a 120 kg/ha-os adag eredményezte a legnagyobb termésátlagot. LÖNHARDNÉ és mtsai. (1995) arra az eredményre jutottak, hogy a tápanyagellátás döntően befolyásolja a kalászkötegek mennyiségi mutatóit (kalászhozossúság, kalásztömeg, kaláskonkénti szemszám). Míg Harmati (1987) a trágyák által okozott termésthövellet nagyobbik hányadát nem a kalászkötegek kvantitatív paramétereinek, hanem a produktív bokrosodásnak (kalászkötegek növekedése) tulajdonítja.

LESZNYÁKNÉ (2001) szerint az ezerszemtömeg viszont olyan genetikailag erősen meghatározott terméskomponens, ami agrotechnikai tényezőkkel csak kismértékben befolyásolható. Ezzel szemben HARMATI és GYURIS (2002) a P természelemekre gyakorolt hatását vizsgálva arra az eredményre jutottak, hogy a növekvő P műtrágya mennyisége pozitívan változtatta a termés komponenseket, hiszen nőtt a kalászkötegek száma, a kaláskonkénti szemszám és az ezerszemtömeg. A két utóbbi természelem növekedése pedig a kaláskonkénti szemtömeg növekedésével járt együtt.

Az őszi búza agrotechnikai vizsgálatainak szakirodalmában javarészt olyan kutatásokat találunk, melyek az egyes kezelések hatását a terméshozam alapján értékelik. A termés mennyiség azonban a búza fejlődésének csupán a végterméke, amelyből nem tudjuk meg, hogy az egyes kezelések hogyan és milyen módon hatottak a növény fejlődésére és ezáltal milyen javulást tudunk a későbbiek folyamán elérni. Ezen okok miatt indokoltnak láttuk, hogy különböző arányú és nagyságú tápanyagkezelések hatásait nyomon tudjuk követni az őszi búza egész fejlődése folyamán.

Vizsgálatainkat Sváb-féle kumulatív fejlődéselemzéssel (SVÁB 1961, 1962)

végeztük. Kumulatív terméselemzés során terméselemeknek tekintjük: $A = \text{csíraszám}/\text{m}^2$, $B = \text{hajtásszám}/\text{m}^2$, $C = \text{kalászs szám}/\text{m}^2$, $D = \text{kalászkaszám}/\text{m}^2$, $E = \text{szemszám}/\text{m}^2$, $F = \text{szemtömeg}/\text{m}^2$.

A kumulatív terméselemzés lehetőséget nyújt a növényállomány fejlődésének grafikus ábrázolására, ahol a vízszintes tengely (x) a fejlődés sorrendjében a területegységre vonatkoztatott terméselemeket (fejlődési fázis végtermékeket), a függőleges tengely (y) a terméselemeknek az összehasonlítási alapra vonatkoztatott százalékos értékét jelenti.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatokat a Gabonatermesztési Kutató Kht. Fülöpszállási Trágyázási Tartamkísérletében, 3 tenyészedőszakban (2003/2004, 2005/2006, 2006/2007), 2 őszi búzafajtával (GK Kalász, GK Petur), 4 ismétlésben, 20 m²-es, véletlen blokk elrendezésű parcellákon végeztük. A 25 éves tartamkísérlet 16 trágyázási kezeléséből 10 jellegzetes kezelést választottunk ki (1. táblázat).

1. táblázat. A kísérletben alkalmazott műtrágyakezelések adatai.

Kezelés sorszáma	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
	kg/ha hatóanyag		
1.	0	0	0
2.	0	30	30
3.	0	60	60
4.	0	90	90
5.	30	0	0
6.	60	0	0
7.	90	0	0
8.	60	30	30
9.	120	60	60
10.	180	90	90

A kísérlet előveteménye őszi káposztarepce volt. A parcellákat minden év október közepén vetették, 500 csíra/m²-es vetéssűrűségben. Terméselem vizsgálatainkhoz egységnyi területen (0,25 fm) fejlődött növényeket emeltünk ki a parcellák külső (1.), valamint a belső (4.) sorából. A mintaszedést közvetlenül a parcellák aratása előtt, a növények teljes érésének időszakában végeztük. Meghatároztuk a mintaterületen kialakult hajtások számát, a kalászs számot, a kalászkákban fejlődött kalászkák és szemek számát, valamint a szemtömeget.

A minták terméskomponenseinek varianciaanalízisét Microsoft Excel program segítségével, a relatív fejlődés grafikus ábrázolását Sváb-féle kumulatív terméselemzési módszerrel készítettük.

EREDMÉNYEK

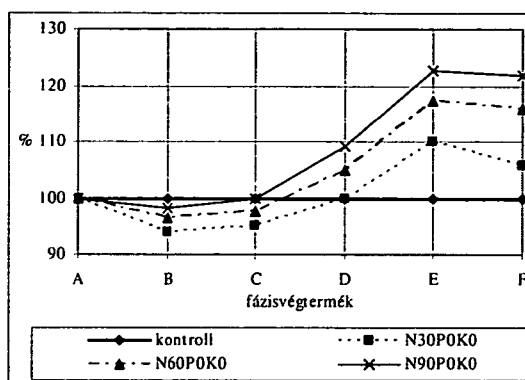
A minták terméskomponenseinek varianciaanalízise alapján megállapíthatjuk, hogy a területegységre jutó hajtásszám, kalászszaám és kalászkaszám értékében a PK és a 2:1:1 arányú NPK kezelések 5%-os szignifikanciaszinten statisztikailag igazolhatóan különböztek a trágyázatlan kezelések értékétől, viszont az egyoldalú N trágyázások esetén nem tudtunk szignifikáns kezeléshatást kimutatni (2. táblázat). A területegységre jutó szemszám és a szemtömeg értékei esetén a $N_{30}P_0K_0$ kezelés kivételével az összes többi trágyakezelés szignifikánsan különbözött a kezeletlen parcellák eredményétől.

2. táblázat. Műtrágyakezelések kontrollhoz viszonyított különbségei az őszi búza vizsgált terméselemeinél

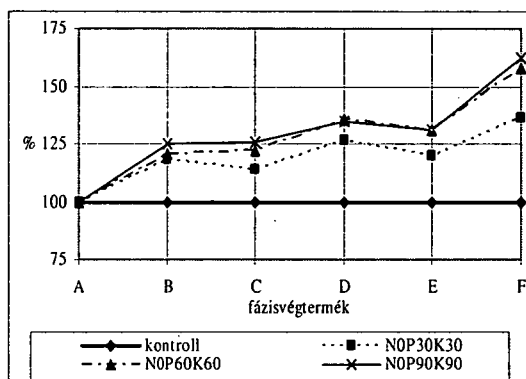
	Hajtásszám (db/minta)	Kalászszaám (db/minta)	Kalászkaszám (db/minta)	Szemszám (db/minta)	Szemtömeg (g/minta)
$N_0P_0K_0$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
$N_0P_{30}K_{30}$	2,68	1,91	49,91	57,63	3,37
$N_0P_{60}K_{60}$	2,97	3,09	66,68	91,00	5,35
$N_0P_{90}K_{90}$	3,65	3,63	65,09	91,36	5,72
$N_{30}P_0K_0$	-0,87	-0,70	-0,25	28,89	0,54
$N_{60}P_0K_0$	-0,53	-0,34	9,04	50,91	1,47
$N_{90}P_0K_0$	-0,25	-0,03	16,98	66,28	2,01
$N_{60}P_{30}K_{30}$	6,16	5,08	125,48	259,72	13,12
$N_{120}P_{60}K_{60}$	6,77	5,76	152,36	353,27	17,80
$N_{180}P_{90}K_{90}$	9,36	7,80	207,38	471,80	22,50
$SzD_{5\%}$	1,32	1,06	20,92	31,97	1,40

Az őszi búza különböző N adagok hatására bekövetkező relatív fejlődésmenetét az évek átlagában az 1. ábrán láthatjuk. Az ábra 100%-os szintje a hosszú ideje trágyázatlan kontroll kezelés terméseleseit jelöli a vizsgált évek átlagában. A 30, 60 és 90kg/ha N hatóanyagú kezelésben részesült parcellák növényeinek a bokrosodása jelentősen gyengébb volt, mint a kontroll parcelláké. Így az egyoldalú N adagolásban részesült állomány területegységre eső hajtásszáma visszaesett a trágyázatlan kezeléshez képest. A következő fázisvégetermékeket összekötő vonalak irányából láthatjuk, hogy az eltérő N dózisok mindegyike növelte a trágyázatlan kezeléshez képest a produktív bokrosodás mértékét, a kalásonkénti kalászkaszámot, illetve a kalászkákra jutó szemszám értékét. A területegységre jutó szemszám és szemtömeg közötti egyenesek lefutásából viszont arra következtethetünk, hogy az egyoldalú N kezelések hatására az őszi búza ezerszemtömege csökkent.

A következő grafikonon (2. ábra) azt ábrázoltuk, hogy a N nélküli, eltérő nagyságú PK adagok hogyan hatnak az őszi búza relatív fejlődésére. Megállapíthatjuk, hogy a P és K ellátásban részesült parcellák őszi búza állományának a területegységre eső összes vizsgált terméskomponense javult a trágyázatlan kezeléshez képest. A fázisvégetermékeket összekötő egyenesek irányából és meredekségéből láthatjuk, hogy a csupán foszfor- és káliumtrágyázásban részesülő parcellák növényeinek bokrosodása, kalásonkénti kalászkaszáma és szemnagysága javult, viszont a szemszám/kalászkaszám értéke romlott.

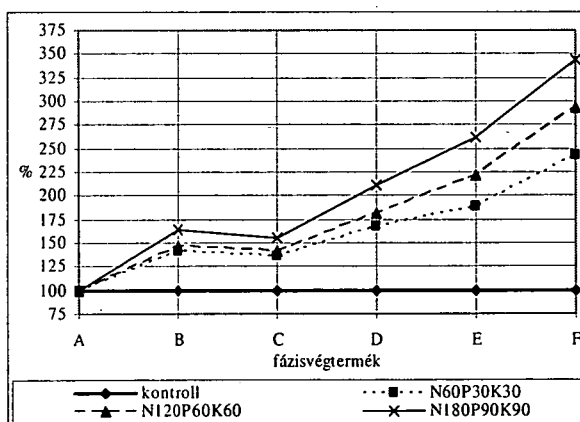


1. ábra. Őszi búza fejlődésmenete eltérő N adagok esetén



2. ábra. Őszi búza fejlődésmenete eltérő PK adagok esetén

A vizsgálat három éves eredményének átlaga alapján megállapítható, hogy az őszi búza 2:1:1 arányú NPK kezelése esetén (3. ábra) a területegységre jutó hajtásszám, a kalászsorszám, a kalászkaszám, a szemszám, a szemtömeg sokkal nagyobb volt, mint a trágyázatlan kezelésben.



3. ábra. Őszi búza fejlődésmenete különböző mennyiségű, 2:1:1 arányú NPK kezelése esetén

Az ideális tápanyagarány 3 éves átlagának grafikus ábrázolását tekintve láthatjuk, hogy az őszi búza fejlődésében némi megtorpanást a hajtásszám és kalászsorszám kialakulása közötti szakaszban tapasztaltunk, ami az improduktív hajtások nagyobb arányát vonta maga után.

KÖVETKEZTETÉSEK

A két szegedi nemesítésű őszi búza fajtaival, három tenyésztési időszak során végzett tápanyagellátási kísérlet eredményei alapján megállapíthatjuk, hogy a tápanyagok jelentős mértékben meghatározzák a termés hozamot kialakító terméselemek nagyságát, amelyre LÖNHARDNÉ és mtsai. (1995) is részben utaltak.

Az őszi búza kezdeti fejlődésére az egyoldalú N ellátás depresszív hatású, mert a bokrosodás és a kalásképzés elmaradt a többi kezelés növényállományától. A N többlet hatására kialakult ritka állomány később kompenzálni tudta hátrányát, hiszen a trágyázatlan kezelésnél nagyobb lett a területegységre jutó kaláskaszáma, szemszáma és szemtömege is. Megállapíthatjuk, hogy az eredetileg is jó N-ellátottságú termőhelyen az egyoldalú N kezelések negatívan befolyásolták az ezerszemtömeg alakulását, amely ellentmond LESZNYÁKNÉ (2001) megállapításának.

Vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy a humuszban gazdag fülöpszállási termőhelyen a csupán PK kezelések előnyösen változtatták az őszi búza fejlődését, hiszen minden vizsgált termeselem jóval megelőzte a trágyázatlan parcellák növényeinek terméskomponenseit. Munkánk ezen eredményei HARMATI és GYURIS (2002) véleményét igazolják.

Kísérleteink eredményei nemcsak a tápanyagok mennyiségének fontosságát, hanem azok egymásra való hatását és megfelelő arányuk jelentőségét is jól példázta. A 2:1:1 arányú NPK kezelések esetén nemcsak az egyes tápanyagok hatásának összeadódását, hanem hatványozott befolyását is megfigyelhettük a fázisvégtérmekek vizsgálatán keresztül az őszi búza fejlődésére. Ugyanakkor nem szabad megfeledkezni PEPÓ (1990) véleményéről sem, aki fajtaspecifikus tápanyagellátást javasol és felhívja a figyelmet, hogy a tápelemek hasznosulását nem csak a tápanyagok mennyisége és azok aránya, hanem a környezeti feltételek is nagymértékben befolyásolják.

IRODALOMJEGYZÉK

- Bocz E. (1992): Búza/Tápanyagellátás. In: Bocz Ernő (szerk.): Szántóföldi növénytermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 252-263.
- Harmati I. (1987) Tápanyagellátás. In: Barabás Z. (szerk.): A búzatermesztés kézikönyve. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 351-365.
- Harmati I. - Gyuris K. (2002): A N és P műtrágyák hatása a búza szemtermésére és termésösszetevőire. In: Jávorski A. - Sárvári. M. (szerk.): Innováció, a tudomány és a gyakorlat egysége az ezredforduló agráriumban. Növénytermesztés, 301 –307.
- Lesznyák M.-né (2001): A termesztési tényezők hatása az őszi búza termésére és a terméselemekre 2000-ben, Debreceni Egyetem Agrártudományi közlemények – Acta Agraria Debreceniensis, (1.) 26-32.
- Lönhardné Bory É. - Németh I. - Ragasits I. (1995): N és P trágyázás hatása a búza generatív fejlődésére. Növénytermelés, 44. (2.) 171-177.
- PEPÓ P. (1990): Őszi búzafajták trágyázása és öntözése. Kandidátusi értekezés. Debrecen.
- Sváb J. (1961): Új terméselemzési módszer a növényfajták fejlődésének jellemzésére. MTA Agrártudományok Osztályának Közleményei (19.) 253-261.
- Sváb J. (1962): Trágyázási és egyéb agrotechnikai kísérletek értékelése kumulatív terméselemzéssel. Agrokémia és talajtan, 11. (2.) 219-236.

- Tanács L. - Gerő L. - Kovács K. (1993a): Műtrágyázás hatása őszi búzafajták terméshozamára, sütőipari és egyes beltartalmi tulajdonságaira. Élelmiszervizsgálati Közlemények. XXXIX. kötet, 3. füzet, 214-219.
- Tanács L. - Matuz J. - Gerő L. - Kovács K. (1993b): Műtrágyázott őszi búzafajták sütőipari paramétereinek alakulása. Növénytermelés, 42. (6.) 509-518.

A KALCIUM NÖVÉNYÉLETTANI SZEREPÉNEK, JELENTŐSÉGÉNEK VIZSGÁLATA A PAPRIKATERMESZTÉSBEN, HIÁNYTÜNETEINEK VISSZASZORÍTÁSA NÖVÉNYNEMESÍTŐI ELJÁRÁSOKKAL

LANTOS FERENC

SZEGEDI TUDOMÁNYEGYETEM MEZŐGAZDASÁGI KAR

6800 HÓDMEZŐVÁSÁRHELY ANDRÁSSY ÚT. 15

lantos@mgk.u-szeged.hu

Abstract – Study of the physiological role of calcium in paprika (*Capsicum annum*) production.

During the vegetable production the nutrient content of the soil is one of the most important factors in the interest of achieving continuous, optimal growth and yield. In the inland and abroad outdoor and hydroculture paprika production systems the lack of calcium nutrient is frequent. Its cause should not be searched only in the calcium resource of the soil, but it is also influenced by the type and appropriate producing apparatus. The symptoms caused by the calcium deficiency cause irreversible mutations on the paprika fruit resulting rather serious economical damage to the production. I'm investigating the possibility of the solution for this problem by producing and testing a new type within inland and Japanese conditions.

Kulcsszavak: kalciumhiány, paprika, termesztés, növénynemesítés, talajösszetétel

Keywords: calcium nutrient, paprika (*Capsicum annum*), production, plant breeding, soil content

BEVEZETÉS

Magyarországon, a Dél- Alföldön a szabadföldi és a hajtató rendszerben történő paprikatermesztésnek közel háromszáz éves tradíciója ismert a kertészeti és néprajzi kutatások szerint (SZALVA, 1994).

A fajták élettani működéséhez a termesztési feltételek optimumát kell biztosítanunk azért, hogy kielégítő, piacképes termést tudjunk előállítani. A fajták igénye azonban változó. A fény, a hő, a makro-mikro és ultramikro elemek egymáshoz viszonyított aránya a talajban, (a növény számára felvehető állapotban levő legkedvezőbb formában) határozzák meg a termés piacosságát, minőségét. Ezért legfőképpen arra kell törekednünk, hogy a növény számára az esszenciális tápelemek kielégítő mennyiségben legyenek jelen a termesztő közegben.

A tápelemek hiánya valamennyi elem esetében a növény számára irreverzibilis károsodást okoz. Piacosságát elveszti. Az ilyen tápelemek egyike a kalcium.

A kalcium esszenciális tápelem a paprika számára, semmilyen más elemmel nem pótolható, krónikus hiánya a növény pusztulásához vezet. A legfontosabb ionok talajkolloidokon belüli megoszlása akkor tekinthető a paprika számára optimálisnak, ha a Ca – ionok 65%-ban, a Mg 10%-ban, a K- 5%-ban, míg a H - ionok 20%-ban találhatók a talajban (SZALAI, 1974). Egy ilyen ideális talajállapot létrehozása a gyakorlatban alig kivitelezhető. A hidrokultúrában termesztett növények esetében a kellő tápanyagszintet műtrágyák, koncentrátumok, illetve folyékony lombtrágyaként a növény rendelkezésére tudjuk bocsátani, de ez az eljárás a biokertészetben például tilos. A szabadföldi termesztésben pedig a műtrágyák kijuttatása, bedolgozása egyéb költséget jelent, amely megtérülése a mai piaci viszonyok között nem biztosított.

A paradicsom alakú paprika nemcsak hazánkban szimpatikus zöldség, hanem a Távol-keleten Japánban is. 2005-ben indult el egy közös project, amely során Japánban, a szentesi paradicsom alakú zöld paprikát kezdtük el termesztetni. A termesztés során a szabadföldi és a hajtató berendezésben termesztett bogyókon egyaránt jelentkeztek a kalciumhiány okozta tünetek. Japán a termőtalaj tekintetében legalább olyan változatos,

mint a magyar termőföldek. Kalciumtartalma azonban igen alacsony. Az egyik paprikatermesztő körzetben Showa-murában vett talajminta alapján, a 100 gramm talaj CaCO_3 tartalma 0,38% volt. Ez igen kevés ahhoz, hogy a paprikatermesztés során piacképes, egészséges termést tudjanak előállítani. A talaj kalciumtartalma 1-8% között kell, hogy legyen (STEFANOVICS, 1996).

A kalciumhiány tünetei

A kalcium növényélettani szerepe elsősorban a sejtosztódásban, a sejtanyagcserében van. Hiánya éppen ezért sejtteni, szövettani elváltozásokat is kivált. A hancs élő sejtjei elhalnak, amely a tápanyagforgalmat erősen lecsökkenti, ez okozza főként a külső, látható elváltozásokat a paprikán. A kalcium hiánya miatt a mitokondriumok energiaellátó szerepe lényegesen lecsökken, ezért a növény erős hervadásnak indul (BERGMANN, 1979).

Laboratóriumi kísérletünkben a kalcium nélküli tápoldatban nevelt paprika palánta levelei 6 nap alatt teljesen elhervadtak, míg a kalciumban gazdag tápoldatban nevelt palánta kiültetésre alkalmas állapotban maradt.

A külsőleg észlelhető jelek közül a fital rügyek károsodása, a levelek kanalasodása, illetve a termésen látható barna, nekrotikus folt az ún. csúcsrothadás látható. A termésen fellépő nekrotikus folt, foltok pedig a paprika piacosságát, értékét lényegesen lerontják. A csúcsrothadás okozta epidermisz sérüléseken keresztül más, fertőző mikrobiológiai ágensek juthatnak a paprikabogyóba, ebben az esetben maga a termesztés kerülhet veszélybe (GLITS, 2000).

Az 1-2. táblázatban szereplő adatok világosan rámutatnak arra, hogy a talaj kalciumtartalmának mesterséges növelése nem redukálja le minden esetben a kalciumhiány okozta termés kiesést. A helytelen termesztéstechnológia is szerepet játszhat a tünetek kialakulásában. A szellőztetés intenzitása és a páratartalom mértéke fontos tényező a termesztés során.

1. táblázat. A kalciumhiány okozta termés kiesés paprikatermesztésben (%)

	2005	2006
Bartha János Kertészeti Szakközépiskola Tangazdaság Szentes	18	13
Árpád Agrár Zrt. Szentes	4	3
Családi gazdaság Szentes	72	80
Showamura Önkormányzati Kertészet Japán	83	75

2. táblázat. A kijuttatott kalciumtartalmú műtrágya mennyisége (kg)

	2005	2006
Bartha János Kertészeti Szakközépiskola Tangazdaság Szentes	350	420
Árpád Agrár Zrt. Szentes	400-500	400-500
Családi gazdaság Szentes	35	40
Showamura Önkormányzati Kertészet Japán	0	400

A hazai biokertészet szigorú szabályai szerint a műtrágyák alkalmazása, a talaj műtrágyákkal való meszezése tilos, illetve a japán élelmezésügyi előírások is, ugyancsak

szigorú feltételekhez kötik a műtrágyák használatát. Ezért növénynemesítői módszerekkel szeretném elérni a PAZ paprikafajta adaptációját a talaj eredeti kalciumtartalmához viszonyítva.

A nemesítés során törekednem kell arra, hogy az új, feljavított fajta tulajdonságaiban felülmúlja a régit, de legalább olyan populáris legyen, mint az előző.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Növényanyag, keresztezési partnerek

Paradicsom alakú zöld paprika: PAZ (*Capsicum annum* L. *provar. Tetragonum*)

A szentesi fajták között a legelterjedtebb, felhasználhatósága sokoldalú.

Nemesítésének módszere: szabadparcellás egyedkiválogatás.

Biológiai értéke: közepes érésidejű, szabadföldi fajta. Biológiaiailag éretten a termés 6% cukrot tartalmaz, de a zöld bogyó cukortartalma is legalább 4%. C - vitaminban gazdag, mintegy 250 mg-ot tartalmaz 100 g nyersfehérjére vonatkoztatva. Szerves sav tartalma 282 mg, a piros termésben a fehérjetartalom 2%. Szárazanyag tartalma 10-11% (SZALVA, 1970).

Termesztési és fenológiai mutatók: szabadföldi termesztésből szelektált fajta, de termesztő berendezésben is hajtatható. Tenyészideje 100-110 nap. Állami elismerést 1968. V. 21.- én kapott (SZALVA ÉS SZALVÁNÉ, 1973).

Torkal F₁ Nemesítésének módszere: hibridkeresztelés

Fellini F₁ Nemesítésének módszere: hibridkeresztelés

A pollenadó fajtákat (Torkal F₁ Fellini F₁) ugyanazon körülmények között termesztettük, mint a PAZ-t. A talajt semmilyen kalciumtartalmú anyaggal nem javítottuk fel.

A hibrid előállító keresztezés módszere

Munkánk során az alábbi keresztezési kombinációkkal dolgoztunk:

PAZ X Torkal F₁ = Tokyo F₁

PAZ narancssárga X Fellini F₁ narancssárga = Sayuri F₁ narancssárga

Az anyavonal PAZ és a pollenadó Torkal F₁ illetve Fellini F₁ fajtákat ugyanazon körülmények között, előre bevizsgált talajon termesztettük. A talaj kalcium tartalmát semmilyen módon nem változtattuk a kísérlet ideje alatt. Mindkét kiindulási anyagot a teljes érés állapotában kiértékeljük a következő szempontok alapján:

- a termés egészsége, épsége;
- beltartalmi értékek (kalcium, C- vitamin, cukor),
- maghozó képesség.

A két fajtából létrehozott F₁ nemzedéket ugyanezen tulajdonságok alapján értékeltük ki.

Az új hibridekből vetőmagot nyertünk, melyet Japánban Honsu-szigetén, és Magyarországon teszteltünk. Mindkét ország termesztési területe a mérsékelt égövhez tartozik, a négy évszak váltakozásával (YAMAJI, 1990). Ezért nemcsak szabadföldön, hanem a téli időszakban hajtató berendezésben is tesztelhetjük a paprikákat. A termesztés során különös figyelmet szenteltünk a paprikabogyó kalciumtartalmára, illetve a kalciumhiány okozta tünetek jelentkezéseire. A kísérleti munka jelenleg, 2007-ben ebben a szakaszban tart.

Az F_1 nemzedékek (Tokyo F_1 és Sayuri F_1) a következő kísérletben, mint pollenadó fajták fognak szerepelni. A PAZ fajta visszakeresztezésével az új fajtákban létrejött tulajdonságok realizálódhatnak az eredeti fajtában. Feljavítva ezzel a PAZ fajta alap-tulajdonságait: (back cross)

PAZ X Tokyo F_1 = javított PAZ

PAZ_{narancssárga} X Sayuri F_1 = javított PAZ_{narancssárga}

A nemesítési munkát a javított fajták öntermékenyítése, majd az utódok szelekciója követi.

EREDMÉNYEK, KÖVETKEZTETÉSEK

A pollenadó fajtán a termesztés során (állomány szinten) nem jelentkeztek a kalciumhiány tünetei, ellenben a PAZ fajtán általánosságban a csúcsrothadás tünetek igen. Az érett bogyókban mért kalciumtartalom alapján, a pollenadó fajtában lényegesen kevesebb volt a kalcium, mint a PAZ fajtában (3. táblázat). Ez azt jelentette, hogy a lényegesen kisebb kalciumtartalom esetén is a bogyó meg tudja őrizni az egészséges formáját. Amennyiben a Torkál F_1 fajta ezt a tulajdonságát örökíteni tudja, akkor, mint pollenadó fajta jónak bizonyulhat.

3. táblázat. Hasonló körülmények között termesztett fajták beltartalma

	Szárazanyag-tartalom	Nyers hamu	Kalcium-tartalom
Torkál F_1	10,45%	14,43g	0,078g
PAZ	9,73%	12,57g	0,370g

Forrás: SZTE MGK Takarmányozási és Műszaki Intézet

A keresztezések során fellépő heterózis hatásnak, a következő tulajdonságokban kell mutatkoznia az F_1 nemzedékben:

- szomatikus hatás, amely a bogyó húsának vastagodásában jelentkezik,
- reprodukív hatás, amely a maghozó képesség javulásában nyilvánul meg;
- adaptív hatás, amelyben a növény a talaj kalciumtartalmához viszonyul.

A tulajdonságok újrendezése azt eredményezheti, hogy a következő nemzedékben öröklődő minden egyes tulajdonságok, a szülői vonalak tulajdonságainak új kombinációja (JONES 2001).

Az eredmények értékelése során a 2008-2009-es évben választ kaphatunk arra, hogy a kiindulási fajtába bevitt gének, hogyan javították fel a fajta tulajdonságait. Mely termesztési eljárás, módszer, technológia hatásosabb a fajta piacosságának megőrzésére, a kalcium szélsőségek elviselésére. A kísérlet során választ kaphatunk a paprikatermesztésben a kalcium, mint elem szerepének, fontosságának lényegére.

A paprikafajták közül feldolgozhatóság, szabadföldi termesztetőség, piaci igény tekintetében a PAZ fajták a legkimagaslóbb helyen állnak. A konzerv – és hűtőipar a paradicsom alakú paprika legnagyobb felvevője (TANÁCS 2005).

Ezek számára lehetőség nyílik egy versenyképesebb, termesztetőbb termék feldolgozása, a kertészek számára pedig egy megújult szentesi fajta állhat rendelkezésükre, mely mindkét országban termesztető, feldolgozható.

IRODALOMJEGYZÉK

- Bergmann W.(1979): Termesztett növények táplálkozási zavarainak előfordulása és felismerése, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 167.
- Glits M. (2000): Élettelen, nem fertőző kórokok, In: Kertészeti növénykórtan (Szerk.: Glits M.- Folk Gy.) Mezőgazda Kiadó, Budapest, 30.
- Jones S. (2001): A gének nyelve, Magyar Könyvklub, Budapest, 67.
- Stefanovits P. (1996): Talajtan (Szerk.: Stefanovits P.-Filep Gy.-Füleky Gy.) Mezőgazda Kiadó, Budapest.
- Szalai I. (1974): Növényélettan, Tankönyvkiadó, Budapest, 392.
- Szalva P. (1994): 40 év tudományos kutatás-növénynevelés eredménye Szentesen, Vetőmag Kereskedőház RT. Növénynevelési Központja, Szentese, 24.
- Szalva P.- Szalva P-né (1973): A szentesi paradicsompaprika beltartalmi értéke és felhasználási lehetősége, Szentese, 29.
- Tanács L. (2005): Élelmiszer-ipari nyersanyagismeret, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest, 396.
- Yamaji M. (1990): Japán nyelv, Tankönyvkiadó, Budapest.

ÚJ EREDMÉNYEK A KAKTUSZOK MIKROSZAPORÍTÁSÁBAN

MONOSTORI TAMÁS, MILE LAJOS

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar 6800 Hódmezővásárhely, Andrassy út 15.
e-mail: mt@mgk.u-szeged.hu

ABSTRACT – New results in the micropropagation of cacti

The method of *in vitro* micropropagation has been successfully adapted for the cactus rarity *Melocactus salvadorensis* and for *Lobivia tegeleriana* (syns.: *Echinopsis* or *Acantholobivia tegeleriana*), a popular species. Seedlings germinated *in vitro* or surface-sterilized seedlings were used as explants for *M. salvadorensis* and *L. tegeleriana*, respectively. Explants derived through transversal (*M. salvadorensis*) or longitudinal (*L. tegeleriana*) cutting of donor shoots were incubated on MS media supplemented with 2 or 4 mg/l benzylaminopurine. Vitrification did not occur at *M. salvadorensis* shoots, while secondary adventitious shoots of *L. tegeleriana* exhibited highly watery texture. Rooting was induced on MS medium of reduced (50%) macro-, microelement, vitamin and sucrose content. Rooting rates were 85-100% and 100% for *M. salvadorensis* and *L. tegeleriana*, respectively. Induction rate of roots decreased to 28% in the case of vitrified *L. tegeleriana* shoots.

Kulcsszavak: mikroszaporítás, kaktuszok, *Melocactus salvadorensis*, *Lobivia tegeleriana*

Keywords: micropropagation, cacti, *Cactaceae*, *in vitro*

BEVEZETÉS

Az eredeti élőhelyükön veszélyeztetett kaktuszfajok megmentésére, állományuk felszaporítására az utóbbi évtizedek során egyre nagyobb mértékben alkalmazzák az *in vitro* mikroszaporítást (RUBLUO ET AL., 1993; GIUSTI ET AL., 2002; SÁNCHEZ-MARTÍNEZ ÉS HERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, 2002). E módszer a kereskedelmi célú növényelőállítás számára is új lehetőségeket kínál, amire az alkalmazásával elérhető rendkívül magas szaporodási ráta ad alapot (összefoglalók: STARLING ÉS DODDS, 1983; GRATTON ÉS FAY, 1999; TREJO OROZCO ET AL., 2005).

A *Melocactus* nemzetség fajai, köztük a kísérleteinkbe bevont *M. salvadorensis* a legkülönlegesebb kaktuszok közé tartoznak. Jellegzetes morfológiai bélyegük a virágzási zónát is magába foglaló *cephalium*, ami csak a növény teljes méretének elérése után alakul ki, és jelenléte feltétele az általában nem feltűnő virágok megjelenésének. Sarjakat nem hoznak, és magjuk csírázóképesége sok esetben elmarad a 100%-tól. Napjainkig csak a *M. bellavistensis* faj *in vitro* mikroszaporításáról számoltak be (HERNÁNDEZ ET AL., 1994). A kísérleteinkben szereplő másik kaktuszfaj, a *Lobivia tegeleriana* (szinonimák: *Acantholobivia tegeleriana*, *Echinopsis tegeleriana*) a gyűjteményekben gyakran megtalálható. Magról szaporítható, ugyanakkor normál körülmények között nem vagy csak gyengén sarjadzik. A *M. salvadorensis*-hez hasonlóan, nagy tömegű gyökeres hajtás rövid idő alatt történő előállítására az e fajnál (és nemzetsége, valamint a szinonimáknál felsorolt nemzetségek egyéb fajainál) korábban nem alkalmazott *in vitro* mikroszaporítás kínál hatékony megoldást.

Jelen munkánkban a gyűjteményekben is a ritkaságok közé tartozó *Melocactus salvadorensis*, valamint az *in vitro* szövettenyésztésbe korábban be nem vont *Lobivia tegeleriana* kaktuszfajok mikroszaporításában elért első eredményeinkről számolunk be. Az egyéb fajoknál eredményesen használt indukciós táptalajok járulékos hajtásfejlődésre gyakorolt hatása mellett, vizsgáltuk a magas *in vitro* gyökeresedési ráta elérésének lehetőségét is.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A növényanyag előkészítése

A kísérletek alapanyagául *in vitro* (*M. salvadorensis*), illetve hagyományos magvetésből (*L. tegeleriana*) származó növények szolgáltak. A *M. salvadorensis* magjait felületi sterilizálás (2% Na-hipoklorit + Tween 80, 15 perc) után hormon- és szénhidrátmentes MS-táptalajon csíráztattuk. A *L. tegeleriana* magoncokat felületi sterilizálással (0,5% Na-hipoklorit + Tween 80, 15 perc) készítettük elő. A donor hajtások feldolgozása hossz tengelyükre merőleges (*M. salvadorensis*), illetve azzal párhuzamos (*L. tegeleriana*) darabolással történt.

Táptalajok

Indukciós táptalaj: az MS táptalaj eredeti (MURASHIGE ÉS SKOOG, 1962), 3% szacharózzal, valamint a benzil-aminopurin (BAP) és a naftil-ecetsav (NAA) alábbi kombinációival kiegészítve:

- 1 mg/l BAP + 0,1 mg/l NAA: MS1BN
- 2 mg/l BAP + 0,1 mg/l NAA: MS2BN
- 4 mg/l BAP + 0,1 mg/l NAA: MS4BN

Gyökereztető táptalaj: 50%-ra csökkentett makro-, mikroelem- és vitamin-koncentrációjú MS táptalaj, 1,5% szacharózzal, hormon-kiegészítés nélkül (0,5MS0), illetve 1 mg/l NAA-val kiegészítve (0,5MSN).

Hajtásindukció és gyökereztetés

A fenti módon előkészített növényi részek inkubálása indukciós táptalajon, vágott oldalukkal lefelé, 25 °C hőmérséklet és 16 órás megvilágítás mellett történt. Az explantátum areoláin fejlődő sarjak leválasztására és gyökereztető táptalajon történő nevelésére 0,5-1 cm-es átmérőjük elérése után került sor. A gyökeres sarjak, fajtól függetlenül, 4-6 hét után váltak kiültetésre alkalmassá.

EREDMÉNYEK

A *Melocactus salvadorensis* mikroszaporítása

A kísérlet alapanyagának előállításánál során nyolc *Melocactus* fajból végeztünk steril vetést, fajonként kb. 25-25 maggal. Csírázást egyedül a *M. salvadorensis*-nél értünk el, a csíranövények fejlődése vontatott volt. A kapott 2 db 1,5-2 cm-es növényből, hossz tengelyükre merőleges szeleteléssel, 3-3 inokulumot alakítottunk ki. Az indukciós táptalajon (MS2BN és MS4BN) az első sarjak kb. 7-8 hét elteltével jelentek meg (1. táblázat).

1. táblázat: A *Melocactus salvadorensis* járulékos hajtásindukciójának paraméterei

Indukciós táptalaj	Inokulumok száma	Sarjak száma (primer/szekunder)	Sarj*/inokulum
MS2BN	3	4/0	1,3
MS4BN	3	4/5	3
Összesítve:	6	8/5	2,17

*sarj = primer sarjak + szekunder sarjak

Az 1. táblázat adatai mutatják, hogy az elsődleges sarjadzás mindkét táptalajon azonos mértékű volt, ugyanakkor az MS4BN táptalajon a hajtásfejlődés korábban megindult (nem részletezett adatok). A sarjak növekedése igen lassú volt. Az elsődleges sarjakat 14 hét elteltével csökkentett hormon-koncentrációjú (MS1BN) táptalajra raktuk át. Az átrakást a növekedéshez szükséges makro-, mikroelem- és vitamin-készlet megújítása indokolta, mivel a gyökereztetéshez szükséges méretet a növények még nem érték el. A BAP-koncentráció csökkentésével a vitrifikált hajtások kialakulását kívántuk megelőzni. Átrakás után a magasabb BAP-koncentrációt tartalmazó táptalajról (MS4BN) származó növények esetében másodlagos sarjadzás indult meg (1. táblázat).

A sarjak, viszonylag lassú növekedésük miatt, 10-12 hét elteltével váltak alkalmassá a gyökereztető táptalajra történő áthelyezésre. Ekkorra, az összesen 13 járulékos sarj közül kettőn már megjelentek gyökérkezdemények. A gyökérindukció mindkét táptalajon (0,5MS0 és 0,5MSN) eredményes volt (85-100%), függetlenül az indukciós táptalaj hormontartalmától (nem részletezett adatok).

A *Lobivia tegeleriana* mikroszaporítása

A kísérletek alapanyagát adó, hagyományos magvetésből származó magoncok előkészítése, tekintettel a növények gömbölyded habitusára, a hossz tengellyel párhuzamos szeleteléssel történt, a felületi sterilizálást megelőzően. Az inokulumokon a járulékos hajtásképződés 2-3 hét elteltével, először az MS4BN indukciós táptalajon volt megfigyelhető, és az egy inokulumra eső sarjak száma is itt volt magasabb (2. táblázat).

2. táblázat: A *Lobivia tegeleriana* járulékos hajtásindukciójának paraméterei

Indukciós táptalaj	Inokulumok száma	Sarj (primer/szekunder)	Sarj*/inokulum
MS2BN	4	6/8	3,5
MS4BN	3	8/11	6,33
Összesítve:	7	14/19	4,71

*sarj = primer sarjak + szekunder sarjak

A primer sarjakat a folyamatos növekedés elősegítése és további hajtásindukció céljából 8 hét múlva újabb, kevesebb BAP-ot tartalmazó (2 és 1 mg/l) indukciós táptalajokra helyezték át. A hajtások tovább fejlődtek és nagyfokú másodlagos sarjadzást tapasztaltunk. E fajnál mindkét táptalajon megfigyeltünk másodlagos hajtásfejlődést, ami a nagyobb mennyiségű BAP-ot tartalmazó táptalajról származó hajtásokon volt intenzívebb (2. táblázat). A másodlagos hajtásoknál gyakori volt a vizenyős (vitrifikált) hajtások megjelenése. Szintén megfigyeltük az apikális dominancia erőteljes csökkenését, amire a járulékos hajtások csúcsához közeli megjelenése utalt (nem részletezett adatok).

A gyökérfejlődés a hajtások 38 %-án már a kiinduló inokulumról történő leválasztást megelőzően megindult. A gyökereztető táptalajra (0,5MS0 ill. 0,5MSN) átrakott vitrifikált sarjakon a gyökérindukció csekély mértékű (28 %) volt, ezzel szemben a normális növekedésű sarjak mindegyike meggyökeresedett (nem részletezett adatok).

KÖVETKEZTETÉSEK

Indukciós táptalajaink makro-, mikroelem-, vitamin- és hormon-összetétele megfelel a kaktuszok mikroszaporításában általánosan használtaknak (MATA-ROSAS ET AL., 2001; PÉREZ-MOLPHE-BALCH ÉS DAVILA-FIGUEROA, 2002). GRATTON ÉS FAY (1999) nehezen sarjadzó fajok esetén 5-10 mg/l BAP alkalmazását tartja szükségesnek.

A *M. salvadorensis* esetében, viszonylag magas BAP-koncentráció (4 mg/l) mellett sem tapasztaltuk vitrifikált sarjak megjelenését. Ezzel szemben HERNÁNDEZ ET AL. (1994) a *M. bellavistensis*-nél 5 mg/l BAP és 1 mg/l NAA alkalmazásakor maximális sarjadzást értek el, ugyanakkor a járulékos hajtások 33%-a vitrifikált volt. Kísérleteikben a BAP helyett 2 mg/l izopentenil-adenin (2iP) és 0,3 mg/l NAA alkalmazása kevesebb, de kizárólag normális fejlődésű hajtást eredményezett. A *M. bellavistensis* gyökeresedési rátája (90-95%) megfelelt az általunk *M. salvadorensis*-nél elért eredménynek (85-100%).

A *L. tegeleriana* tenyészeiben a vitrifikáció a másodlagos sarjak esetében jelentett problémát, rontva a gyökeresedési százalékot. Szemben a *Cereus jamacaru*-nál korábban tapasztaltakkal (MONOSTORI ÉS MILE, 2006), a vitrifikált sarjakból e faj esetében nem tudunk normális habitusú növényeket felnevelni.

Eredményeink alapján, a *M. salvadorensis* és a *L. tegeleriana in vitro* mikroszaporításában egyaránt jól adaptálhatók a más kaktuszfajoknál általunk korábban eredményesen alkalmazott alaptéchnikák (MONOSTORI ET AL., 2004). A faji sajátosságok és a hatékonyság növelése, azonban további módosítások bevezetését teszik szükségessé.

IRODALOMJEGYZÉK

- Giusti, P. - Vitti, D. - Fiocchetti, F. - Colla, G. - Saccardo, F. - Tucci, M. (2002): In vitro propagation of three endangered cactus species. Sci. Hort. 95: 319-332.
- Gratton, J. - Fay, M.F. (1999): In vitro propagation of succulent plants. In: Hall, R.D. (ed.): Methods in Molecular Biology, Vol. 111: Plant Cell Culture Protocols. Humana Press Inc., Totowa, NJ. 135-140.
- Hernandez Hernandez, J. - Ruiz Campos, G. - Sanchez Martinez, E. (1994): Apuntes sobre la propagacion *in vitro* de *Melocactus bellavistensis* Rauh et Backeb. del Peru. Botanic Gardens Micropropagation News 1: 85-86.
- Mata-Rosas, M. - Monroy-de-la-Rosa, M.A. - Goldammer, K.M. - Chavez-Avila, V.M. (2001): Micropropagation of *Turbinicarpus laui* glass et Foster, an endemic and endangered species. In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant 37: 400-404.
- Monostori T. - Gojdár A. - Farkas G. - Szaszák T. - Mile L. (2004): Kaktuszok mikroszaporítása. X. Növénynevelési Tudományos Napok, Budapest. 134.
- Monostori T. - Mile L. (2006): A *Cereus jamacaru* oszlopkaktusz faj mikroszaporítása. Agrár és Vidékfejlesztési Szemle 1: 57-62.
- Murashige, T. - Skoog, F. (1962): A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Phys. Plant. 5: 473-497.
- Pérez-Molphe-Balch, E. - Davila-Figueroa, C.A. (2002): In vitro propagation of *Pelecypora aselliformis* Ehrenberg and *P. strobiliformis* Werdermann (Cactaceae). In Vitro Cell. Dev. Biol. Plant. 38: 73-78.
- Rubluo A. - Chávez V. - Martínez A. P. - Martínez-Vázquez O. (1993): Strategies for the recovery of endangered orchids and cacti through *in vitro* culture. Biol. Conserv. 63: 163-169.
- Sánchez-Martínez, E. - Hernández-Martínez, M.M. (2002): Propagation of Mexican cacti threatened with extinction. Cact. Succ. J. 74: 17-21.
- Starling, R.J. - Dodds, J.H. (1983): Tissue-culture propagation of cacti and other succulents. Bradleya 1: 84-90.
- Trejo Orozco, C.K. - Ramírez Serrano, C. - Soltero Quintana, R. (2005): Micropropagación de cactaceas. Avances en la Investigación Científica en el CUCBA. XVI Semana de la Investigación Científica, 542-546.

HAZAI HOLSTEIN-FRÍZ ÁLLOMÁNYOK TENYÉSZTÉSÉNEK KIEMELT TERÜLETEI - II. A TEHENEK KONDÍCIÓJÁNAK VIZSGÁLATA

¹MIKÓ JÓZSEFNÉ JÓNÁS EDIT - ²KOMLÓSI ISTVÁN - MUCSI IMRE

¹Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar,
Állattudományi és Vadgazdálkodási Intézet
6800 Hódmezővásárhely Andrássy u.15
mikone@mgk.u-szeged.hu

²DE Mezőgazdaságtudományi Kar
Állattenyésztéstudományi Intézet
4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

ABSTRACT - The body condition of the cows

We carried out the examinations on a farm of 500 cows where We examined the body condition of the stock every month. We recorded the body condition data together with the milk production and calving data. We analysed the daily milk production as well as the body condition. During the examinations We sought an answer how the body condition and the production level change during the lactation period.

Kulcsszavak: kondíció bírálat, tejtermelés, szarvasmarha tenyésztés

Keywords: body condition score, milk production, cattle breeding

BEVEZETÉS

A felvett takarmány az életfenntartó szükségleten felül termelésre és tartalékok képzésére fordítódik. A tartalék mennyiségét kondíció bírálattal ítéldhetjük meg. A kondíció bírálat fontos feladat a tejtermelés hatékonyságának javításában, a takarmányozási feltételek optimalizálásában, az állományszintű egészségvédelemben (GYÖRKÖS ÉS MTSAI 2002, ROCHE ÉS MTSAI 2004, CHITTAPRIYA ÉS MTSAI, 2004, BRYDL, 1994).

Annak ellenére, hogy a kondíció pontozás (Body Condition Scoring) könnyen elsajátítható eszköz a tejgazdaságokban dolgozók számára (BRYDL, 1994), a hazai gyakorlatban nem terjedt el az állományok rendszeres vizsgálata (GERGÁ CZ ÉS MTSAI 2004). RUSSEL (1991) közlése szerint a termelési ciklusban az állattartóknak mindig tudniuk kell, hogy az állatok kondíciója (túl kövér, túl sovány, éppen ideális) az adott termelési szakasznak (tenyész-, késői vemhesség-, tejtermelési időszak) megfelel-e. GERGÁ CZ ÉS MTSAI (2004) szerint az egyedek kondíciójának rendszeres bírálata, az állományok állapotának folytonos nyomon követése a legolcsóbb monitoring lehetne számtalan probléma előrejelzésében.

A tehenek kívánatos kondíciója a laktáció első 100-120 napjában 2,50-3,25, a laktáció 200. napja és a laktáció vége között 3,25 és 3,50 pont (SAKIC ÉS MTSAI, 2004). Elléskor az ideális kondíció 3,5 pontos, de elfogadható a 3,0-4,0 pont közötti is (MUZSEK ÉS MTSAI 2004).

A takarmányozást úgy célszerű beállítani, hogy az elapasztás 3,25 és 3,50 között menjen végbe (SAKIC ÉS MTSAI, 2004). HUSZENICZA ÉS MTSAI (2003) szerint a kívánatosnál nagyobb kondícióban ellő tehenek szárazanyag-fellevő képessége az ellés után gyakran nem kielégítő, ezért súlyosabb fokú, esetenként klinikai tünetek által is kísért hyperketonaemia (klinikai ketózis) alakulhat ki. SCHMIDT (1995) szerint minél több a tehenek testtömegének növekedése a szárazonállás alatt, annál nagyobb lesz az ellést követő testtömegvesztés. A kövér tehenek esetében a multifaktoriális betegségek (tőgygyulladás, ketózis, sántaság) előfordulási aránya is nagyobb, mint a megfelelő

kondícióban levő társaiknál (FEKETE, 1993). Munkánkban megvizsgáltuk, hogy az elléskori kondíció függvényében hogyan alakul a tehenek átlagos tejtermelése és az átlagos kondíciója az ellést követő három hónap során. Arra kerestük a választ, hogy az elléskori kondíció hatással van-e a laktáció 90-100. napjának átlagos kondíciójára.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat egy 500 férőhelyes holstein-fríz állományú tehenészeti telepen végeztük. A tehenek kötetlen tartású istállóknak találhatók. A termelési csoportokat a havi befejeések után alakítják ki. Az egyes csoportok termelési szintjét az 1. táblázat tartalmazza. A telepen 2007 januárja óta havi rendszerességgel (a telepvezető és két főiskolai hallgató segítségével) végeztük a teljes állomány kondíció bírálatát. A bírálatokat minden hónapban a próbafejés hetében végeztük, így összefüggést lehet vizsgálni a pillanatnyi kondíciós állapot és a tejtermelés között.

Az ellések 2007.01.13. és 2007.05.13. között voltak. A teheneket az elléskori kondíció függvényében (2 táblázat) három csoportra osztottuk (2-2,5; 3-3,5; 4-4,5), összesen 86 tehen adatát vizsgáltuk. A 86 tehen közül 37 az első, 20 a második, 12 a harmadik, 14 a negyedik, 2 az ötödik és 1 a hatodik laktációját kezdte.

A mutatókat egytényezős varianciaanalízis módszerével elemeztük

1. táblázat: A tehenek telepen történő csoportosítása termelés szerint

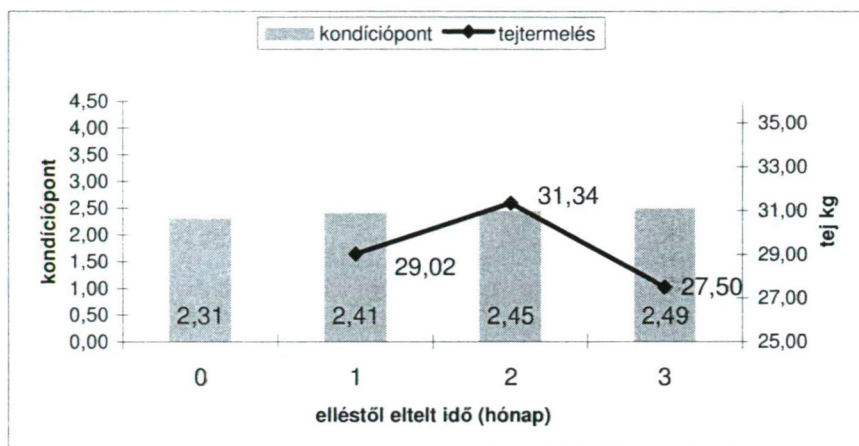
Termelési csoport kódja	Átlagos termelési szint (kg)
01	16
02	19
03	25
04	9
05	31
Sz	szárazonálló

2. táblázat: Az elléskori kondíció alakulása

kondíciópont	N(db)	%
2,00	8	9,3
2,50	13	15,1
3,00	32	37,2
3,50	23	26,7
4,00	6	7,0
4,50	4	4,7
összesen	86	100,0

EREDMÉNYEK

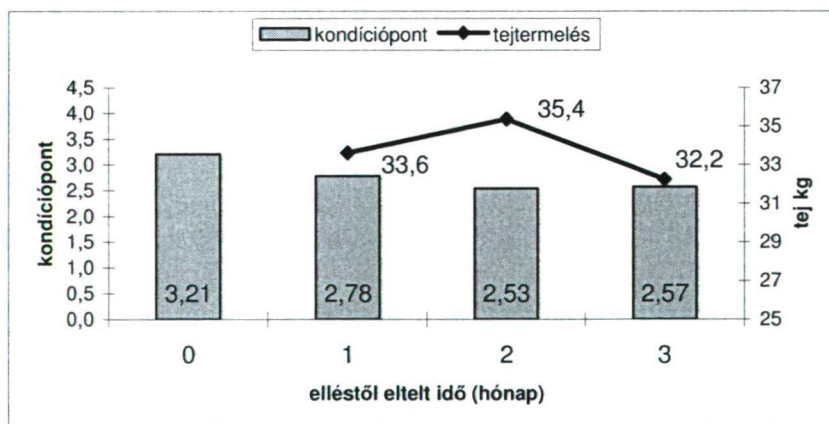
Az első csoportba azok a tehenek tartoznak, melyek elléskor soványak voltak (1.ábra). Az ellést követő időszakban már nem veszítettek a kondíciójukból, a harmadik hónapra enyhe javulás mutatkozik (0,18 pont).



3. ábra. A 2-2,5 kondícióban ellett tehenek átlagos tejtermelése és kondíciója a laktáció első 100 napján

Tejtermelésük az első hatvan napon növekedett, majd a kondíció javulása mellett csökkent.

A második csoportba azok a tehenek kerültek, melyek elléskor ideális kondícióban voltak (2.ábra). Kondíciójuk az első két hónapban csökkent, majd javulás kezdődött.

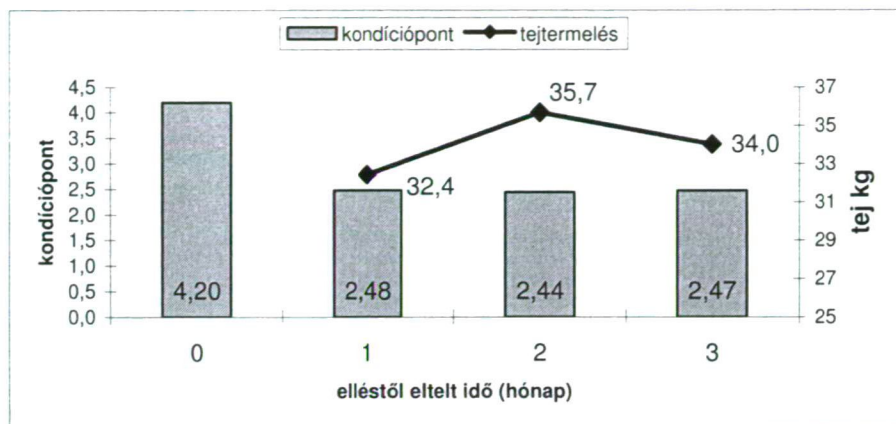


4. ábra. A 3-3,5 kondícióban ellett tehenek átlagos tejtermelése és kondíciója a laktáció első 100 napján

A tejtermelés ebben az esetben is csökkent a harmadik hónapra, azonban ezek a tehenek mindhárom időszakban több tejet termeltek, mint soványan ellett társaik.

A harmadik csoportot azon egyedekből képeztük, melyek 4-4,5-es kondíciópontszámmal ellettek (3.ábra). A tendencia az előző csoportéval azonos, az első hatvan napon lesoványodás mutatkozik, azt követően viszont javul a tehenek kondíciója.

Ez a csoport azonban az első hónapban átlagosan 1,73 pontot veszített a kondíciójából, míg a második csoport esetében ez a csökkenés csupán 0,63 pont.



5. ábra. A 4-4,5 kondícióban ellett tehenek átlagos tejtermelése és kondíciója a laktáció első 100 napján

A tejtermelés ezeknél a teheneknél is az ellést követő második hónapban a legmagasabb, az előző két csoport adataival összehasonlítva legtöbb tejet a kövéren ellett tehenek adtak a második hónapban

Ezt követően megvizsgáltuk, hogy az elléskori kondíció hatással van-e az ellést követő harmadik hónap kondíciójára.

3. táblázat. Az elléskori középérték, a laktáció 100. napjában mért középértékek különbségének varianciaanalízise

Elléskori kondíció pontszám	N(db)	Elléskori középérték és középérték szórása	A laktáció 100. napjában mért középérték és középérték szórása	Az elléskor mért és a laktáció 90-100. napjában mért középérték különbsége
2-2,5	21	2,3 ± 0,25	2,49 ±	-0,18**
3-3,5	55	3,2 ± 0,25	2,57 ±	0,63*
4-4,5	10	4,2 ± 0,26	2,47 ±	1,73*

*P<0,1%, **P<5%

A 3. táblázat eredményei alapján megállapítható, hogy a vizsgált 86 tehen esetében a tehenek elléskori kondíciója szignifikánsan befolyásolja a laktáció 90-100. napjának kondícióját.

KÖVETKEZTETÉSEK

Vizsgálatainkban 86 tehén adatát elemeztük, a csoportokat az elléskori kondíció alapján képeztük. A tehenek csaknem 70 %-a ideális kondícióval ellett.

Vizsgálataink eredményei alátámasztották a szakirodalmi közléseket (SCHMIDT (1995) HUSZENICZA ÉS MTSAI (2003)), amelyben leírják, hogy a kövéren ellett tehenek esetében következik be ellés után a legnagyobb testtömeg veszteség. Azok a tehenek melyeknek az elléskori kondíciójuk 3-3,5 volt csupán 0,63 pontot veszítettek a harmadik hónapra. Az elléskor sovány tehenek esetében további romlás nem mutatkozott, tejtermelésük azonban elmaradt a másik két csoportétól.

Az eredmények (a vizsgált tehenek 24 %-a sovány, 11%-a pedig kövér volt az elléskor) felhívják a figyelmet arra, hogy mind tartásban, mind takarmányozásban fokozott figyelmet kell fordítani a kondíció értékelésre RUSSEL (1991), GERGÁ CZ ÉS MTSAI (2004). Az egyes termelési csoportok kialakításánál a termelési szint mellett nagyobb hangsúlyt kell fektetni a tehenek kondíciójára.

IRODALOMJEGYZÉK

- Chittapriya, G. – Biswajith, R. - Shiv P. (2004): Body condition scoring and its application in dairy cattle management. Indian Dairyman.. 56 (12) 43-48.
- Fekete, S. (szerk., 1993): Fajok takarmányozása (Részletes takarmányozástan) Az Állatorvos-Tudományi Egyetem jegyzete Budapest 232-235.
- Gergá cz, Z. – Báder, E. – Brdydl, E. - Könyves L. - Ková cs A. (2006): Extrém klímájú évek hatása tejelő tehenek vér-vizelet paramétereire, a kondíció függvényében. Állattenyésztés és Takarmányozás Különszám 2006. 55. 47-48.
- Gergá cz, Z. – Brydl, E. – Báder, E. – Ková cs, A. – Könyves, L. - Tirián A. (2004): Kondíció, valamint a vér és a vizelet paramétereinek összehasonlító vizsgálata XXX. Óvári Tudományos Napok Mosonmagyaróvár 2004. október 7.
- Györkö s, I. – Báder, E. – Muzsek, A. – Szili, J. – Báder, P. – Ková cs, A. - Kertészné Györffy, E. (2002): Előkészítés előtti kondíciók alakulása üszöknél és teheneknél a laktációk előrehaladtával. Állattenyésztés és Takarmányozás 2002/5 540.
- Huszenicza, Gy. – Kulcsár, M. – Dankó, G. – Balogh, O. – Gaál, T. (2003): A nagy tejtermelésű tehén takarmányozásának, tejtermelésének és szaporodóképességének kapcsolata. Irodalmi áttekintés 4. A ketonanyag-képződés fokozódása és annak klinikai következményei Magyar Állatorvosok Lapja 2003/4 125. 203-208.
- Muzsek, A. – Báder, E. – Györkö s, I. – Gergá cz, Z. – Báder, P. – Ková cs, A. (2004): Kondíció hatása a termékenységre, Agrártermelés – harmóniában a természettel,XXX. Óvári Tudományos Napok, 2004. október 7, CD kiadvány.
- Roche, J.R. – Dillon, P.G. – Stockdale, C.R. – Baumgard, L.H. – VanBaale, M. (2004): Relationships among international body condition scoring systems Journal of Dairy Science Sep. (9): 3076-3079.
- Russel, A. (1991): Body condition scoring of sheep. Sheep and Goat practice. Philadelphia, 3.
- Sakic, V. - Ferizbegovic, J. - Vegara, M. - Katica, V. -Softic, A.: (2004) A dairy cow body condition scoring system. Veterinaria Sarajevo. 53 (1): 53-60.
- Schmidt (1995):Gazdasági állataink takarmányozása. Mezőgazda Kiadó Budapest.

HOLSTEIN-FRÍZ BIKÁKTÓL SZÁRMAZÓ LEÁNYCSOPORTOK TEJTERMELÉSI EREDMÉNYEINEK VIZSGÁLATA

SÜLI ÁGNES

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar
Takarmányozástani és Műszaki Intézet
6800 Hódmezővásárhely, Andrassy út 15
suli@mgk.u-szeged.hu

ABSTRACT – The examination of the milk production results of Holstein-Friesian cows.

In the last few decades a new intensive milking stock has developed as a result of breed-converter crossing in Hungary. The progeny test of breeding bulls is necessary for profitable milk production. The genetic development programs are based on these progeny tests. By analysing milk production levels of farms we can conclude the prepotency of bulls. I carried out my examination on the Holstein-Friesian farm of Hód-Mezőgazda Rt. in Vajhát. I analyzed four Holstein-Friesian bulls on the basis of their daughters' milk production. I found that the controll of the breeding objectives is essential.

Kulcsszavak: tejtermelés, szarvasmarhatenyésztés, ivadékvizsgálat

Keywords: milk production, cattle breeding, progeny test

BEVEZETÉS

Hazánkban a holstein-fríz fajta használata az utolsó három évtizedben meghatározóvá vált. ZSOLNAY (1992) véleménye, hogy a tenyésztési stratégia a tejelő szarvasmarha tenyésztésben az utóbbi harminc évben a tejtermelés gyors növelésére irányult, s e szempontból rendkívül sikeresnek mondható. Az intenzív tejtermelésre történő folyamatos szelekció mellett az állomány genetikai képességének olyan további fejlesztése is szerepel a jelenlegi tenyésztéspolitikában, mint például a hasznos élettartam növelésének tenyésztési lehetőségei, amivel BERTA ÉS MTSAI, (2005) is foglalkozott. BERTA ÉS MTSAI, (2006) további megállapítása, hogy az utóbbi időszakban elsősorban a termelési tulajdonságokra irányult a szelekció, ezért a tejhasznosítású szarvasmarha állományokban az élettartam jelentősen csökkent. BOZÓ (1999) által végzett vizsgálatok igazolták azokat (SCHNEEBERGER ÉS MTSAI, 1986), akik a tejmenyiség és a termékenységi mutatók között antagonista összefüggést állapítottak meg. A genetikai képességek javításában a tenyészbírák célszerű kiválogatása és okszerű felhasználása játssza a legnagyobb szerepet PÁLHÁZY (1986) szerint. ZSILINSZKY (1999) felhívja a figyelmet arra, hogy az elvárható genetikai előrehaladáshoz a következő generációt mindig a legmagasabb örökítőértékű tenyészállatok párosításával kell előállítani. Az ivadékvizsgálat jelentősége igen nagy a tejelő szarvasmarha tenyésztésben, mivel a genetikai fejlesztési programok ezen alapulnak.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatomat a Hód-Mezőgazda Rt. Vajhái tehenészeti telepén végeztem. Adatgyűjtésem során 4 bikától – 10726 FAKADÓ, 12605 MY-KINDA, 13004 LA-POE, 13022 SINGING-BROOK – származó leányutódcsoporthoz eredményeiket vettem figyelembe. Azon egyedeket válogattam ki, amelyek legalább két laktációt már lezártak. Az elemzésem az 1. és 2. laktációs 305 napos tej kg, tejsír kg és tejfehérje kg eredményeire terjedt ki. A leányutódcsoporthoz értékelésekor a legjobb eredményt elért populációhoz hasonlítottam a többi. A paraméterek csoportonkénti átlagértékeit egytényezős varianciaanalízis módszerével hasonlítottam össze, Windows SPSS 11.0 alkalmazásával.

EREDMÉNYEK

A vizsgálat első lépéseként leányutódcsoporthoz tejtermelési alapadatait foglaltam össze. Az 1. táblázat a vizsgált csoportok 1. laktációs tej kg, tejfehérje kg és tejszír kg eredményeit tartalmazza. Rangsorolva a bikákat az utódcsoporthoz tejtermelési adatai alapján, az élen áll a 13004-es számú tenyészállat, mindhárom mennyiségi értékmérő tekintetében. Őt követi a 13022, majd a 12605-ös számú bika. A sorban az utolsó a 10726 számú egyed.

1. táblázat. Leányutódcsoporthoz 1. laktációs tejtermelési eredményei

Paraméter		A bika központi laktációs száma			
		10726	12605	13004	13022
		n=49	n=51	n=28	n=26
tej, kg	\bar{x}	7933,37	8218,75	8980,71	8874,31
	s	1290,431	1953,782	1327,472	1602,019
	CV %	16,3	23,8	14,8	18,0
	min.	5571	5418	6379	4568
	max.	11014	9898	11352	12161
zsír, kg	\bar{x}	260,253	275,669	292,864	285,419
	s	32,7545	40,5829	33,5091	51,5732
	CV %	12,6	14,7	11,4	18,0
	min.	180,2	187,7	229,5	133,5
	max.	363,6	386,3	339,6	357,5
fehérje, kg	\bar{x}	250,837	259,973	300,093	289,912
	s	36,2669	31,6165	43,6188	52,3873
	CV %	14,5	12,2	14,5	18,0
	min.	178,7	184,3	214,3	139,6
	max.	347,2	320,2	377,6	378

A 2. laktációs tejtermelés mennyiségi paramétereit a 2. táblázat foglalja össze. A táblázatbeli értékekből kiindulva a rangsor az egyes tenyészállatok között tendenciájában megegyezik az 1. laktációs termelésből adódó sorrenddel. Az első és második helyezett ebben az esetben is a 13004-es és a 13022-es számú tenyészállat.

2. táblázat. Leányutódcsoporthoz 2. laktációs tejtermelési eredményei

Paraméter		A bika központi laktációs száma			
		10726	12605	13004	13022
		n=49	n=51	n=28	n=26
tej, kg	\bar{x}	9942,54	9472,2	10740	10311,39
	s	1471,162	1224,76	1444,606	2124,464
	CV %	14,8	12,9	13,5	20,6
	min.	6606	6788	8044	4421
	max.	12394	11841	13772	13379
zsír, kg	\bar{x}	294,512	289,71	341,16	319,933
	s	38,9894	46,5859	36,154	53,4117
	CV %	13,2	16,0	10,6	16,7
	min.	233,9	199,6	273,3	191,8
	max.	366,5	390,6	426,9	397,3
fehérje, kg	\bar{x}	318,231	312,875	360,39	332,85
	s	44,1364	40,8972	45,9465	59,2282
	CV %	13,8	13,0	12,7	17,8
	min.	231,3	229,4	248,2	166,9
	max.	413,2	402,7	442,5	414,7

A harmadik és a negyedik helyezett azonban felcserélődött, azaz a harmadik a sorban a 10726-os bika, az utolsó helyen pedig a 12605 központi lajstromszámú tenyészállat áll.

Az 1. és 2. laktációs tej kg termelés vonatkozásában a vizsgált csoportok közötti különbségek statisztikai próbáját a 3. táblázat foglalja össze.

Tej kg termelésnél az 1. és 2. laktációban 12605-13004 csoportpárok között figyelhető meg szignifikáns különbség, valamint az 1. laktációban a 10726-13004, 10726-13022, és a 12605-13022 populációk elemzésénél jelentkezik statisztikai eltérés.

Az 1. és 2. laktációs tejszír kg termelés tekintetében az utódcsoporthoz közötti eltérések statisztikai próbáját a 4. táblázat mutatja be.

Tejszír kg termelés adatainak vizsgálatakor az 1. laktációban a 10726-13004, 10726-13022 utódcsoporthoz között, a 2. laktációban szintén a 10726-13004, valamint a 12605-13004, 12605-13022 populációk között érzékelhető a szignifikáns különbség.

3. táblázat. Az 1. és 2. laktációs tej kg csoportok közötti különbségeinek statisztikai próbája

Csoportpárok	1. laktáció		2. laktáció	
	Eltérés	Sig.	Eltérés	Sig.
10726-12605	-285,38	0,258	470,34	0,22
10726-13004	-1047,35*	0,001	-797,46	0,079
10726-13022	-940,94*	0,002	-368,85	0,429
12605-13004	-761,97*	0,011	-1267,8*	0,003
12605-13022	-655,56*	0,032	-839,19	0,054
13022-13004	-106,41	0,756	-428,61	0,385

*P<0,05% szinten szignifikáns különbséget mutat.

4. táblázat. Az 1. és 2. laktációs tejszír kg csoportok közötti különbségeinek statisztikai próbája

Csoportpárok	1. laktáció		2. laktáció	
	Eltérés	Sig.	Eltérés	Sig.
10726-12605	-15,416	0,051	-4,802	0,668
10726-13004	-32,611*	0,001	-46,648*	0,001
10726-13022	-25,166*	0,009	-25,422	-0,064
12605-13004	-17,196	0,064	-51,45*	0,000
12605-13022	-9,751	0,304	-30,223*	0,018
13022-13004	-7,445	0,487	-21,227	0,143

*P<0,05% szinten szignifikáns különbséget mutat

Az 1. és 2. laktációs tejfehérje kg termelésnél az elemzett csoportok közötti különbségek statisztikai próbáját az 5. táblázat tartalmazza.

Tejfehérje kg adatainak elemzésekor az 1. és 2. laktációban a 10726-13004, és a 12605-13004 populációk között jelentkezik a statisztikai eltérés. Az 1. laktációban a 10726-13022, továbbá a 12605-13022 utódcsoporthoz között található szignifikáns különbség.

5. táblázat. Az 1. és 2. laktációs tejfehérje kg csoportok közötti különbségeinek statisztikai próbája

Csoportpárok	1. laktáció		2. laktáció	
	Eltérés	Sig.	Eltérés	Sig.
10726-12605	-9,136	0,248	5,356	0,647
10726-13004	-49,256*	0,00	-42,159*	0,003
10726-13022	-39,075*	0,00	-14,619	0,305
12605-13004	-40,12*	0,00	-47,515*	0,00
12605-13022	-29,939*	0,002	-19,975	0,131
13022-13004	-10,181	0,344	-27,54	0,07

*P<0,05% szinten szignifikáns különbséget mutat

KÖVETKEZTETÉSEK

Az utódcsoporthoz tartozó tehenek közötti termelésbeli különbségek jelentősek. Összehasonlítva a két fiatalabb tenyészbikától - 13004 LA-POE, 13022 SINGING-BROOK - származó leánycsoportok 1. laktációs tej kg termelését a másik két tenyészállattal - 10726 FAKADÓ, 12605 MY-KINDA - eredményeivel különösen nagy eltérés figyelhető meg. Megállapításomat alátámasztja a szignifikáns különbség is az 1. laktációs tej kg termelésben. Indokoltnak látom a tenyésztési telepek tenyészcélkitűzéseinek folyamatos ellenőrzését. A tejtermelési színvonal elemzésével lehetséges a céltudatos tenyésztői munka során kiválogatott bikák örökítőképeségének összehasonlítása. A leányutódcsoporthoz tartozó laktációról – laktációra történő értékelésének eredményeiből lehet következtetni arra, hogy realizálódik-e a tenyészállatok elvárt genetikai képessége adott környezeti viszonyok között.

IRODALOMJEGYZÉK

- Berta, A. – Béri, B. (2005): Kiváló élettéljesítményű tehenek származásának és küllemének elemzése. Agrártudományi Közlemények, 16. Különszám, 13-17.
- Berta, A. – Béri, B. (2006): Tejhasznosítású tehenek küllemének szerepe a hasznos élettartamban. Agrártudományi Közlemények, 21. Különszám, 11-18.
- Bozó, S. – Kovács, K. – Gábor, Gy. – Györkös, I. – Völgyi Csík, J. (1999): Holstein-fríz bikák termelési és szaporodásbiológiai tulajdonságokban, valamint a selejtezési okokban kimutatott örökítő értékei közötti összefüggések. Állattenyésztés és Takarmányozás, 48. 3. 301-303.
- Pálházy, I. (1986): Adatok a tenyészbikák különböző országokban megállapított tenyészértékeinek összehasonlításához. Állattenyésztés és Takarmányozás, 35. 2. 187-189.
- Schneeberger, M. – Hagger, C. (1986): Relationship of fertility parameters with lactation yield in cows of various crossbreeding levels. Proc. XI. Genetics of reproduction, lactation, growth, adaptation, disease, and parasite resistance 107-112.
- Zsilinszky, L. (1999): A hazai egyedmodell bevezetése a szarvasmarha-tenyésztésben. Állattenyésztés és Takarmányozás, 48. 6. 604-606.
- Zsolnay, M. – Küenzi, N. – Kaufmann, A. – Kollár, N. (1992): Néhány másodlagos tulajdonság változásának hatása a tejtermelés gazdaságosságára. Állattenyésztés és Takarmányozás, 41. 3. 193-203.

KÖZPONTI TELJESÍTMÉNYVIZSGÁLATBA VONT HÍZÓCERTÉSEK TAKARMÁNY-FELVÉTELÉNEK, HÍZÁSI- ÉS VÁGÁSI TELJESÍTMÉNYÉNEK ÉRTÉKELESE

VIDÁCS LAJOS

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar
6800 Hódmezővásárhely, Andrásy út 15.
vidacs@mgk.u-szeged.hu

ABSTRACT – The evaluation of the feed consumption, fattening and slaughter results of pigs in central production-examination

The authors examined the feed consumption and the parameters of fattening and carcass performance of swines of various genotype and genital character, under the circumstances stipulated in the central performance-examination standards. The examinations included feed intake during the period of fattening, weight-gain, feed conversion and carcass yield. Among the endogen factors having influence on the fattening results the impact of the breed and the genetic character (sex) were examined, while during the exogen examinations they compared the performance of pigs kept in groups and the performance of pigs kept individually. When evaluating the results the authors found that the large white x landrace pigs performed best, exceeding the performance of the thoroughbred large white and the thoroughbred landrace pigs. Within the same breed-group, the daily feed-intake of hogs was highest, while the specific feed conversion was best in the case of sows. Classifying the carcasses, the sows produced better quality as for the ratio of slaughter grease and valuable meat parts, while considering the breeds, the large white proved to be the best both in the case of sows and hogs.

Kulcsszavak: központi teljesítményvizsgálat, hízósertés, takarmányfelvétel, hízási- és vágási teljesítmény

Keywords: feed consumption, fattening and slaughter results, pig central production-examination

BEVEZETÉS

A sertéshízlalás eredményességét alapvetően a termelési fázis fajlagos mutatói határozzák meg. Az egyes fajlagos teljesítményeket meghatározó értékmérő tulajdonságok vizsgálata permanens. Ez a folyamatos kutatás teheti lehetővé a sertések takarmányfelvételét, hízási és vágási teljesítményeit befolyásoló endogén és exogén tényezők feltárását. Az eredményes kutatói munka által új és hasznosítható következtetések vonhatók le, amelyek felhasználhatók a sertések szelekciójában, valamint a takarmányozási és tartási körülmények alakításában.

IRODALOM

A sertések takarmányfelvételével és az azt befolyásoló endogén és exogén tényezőkkel számos külföldi és hazai szakirodalom foglalkozik. GUNDEL (1992) szerint takarmányfelvételen egy állat, vagy állatcsoport által olyan adott időszak alatt elfogyasztott takarmány mennyiségét értjük, amelyikben a takarmány szabadon hozzáférhető volt.

A takarmányfelvételre endogén tényezők közül ivar hatását vizsgálva OTTO-KLATT (1979), GADD (1978), WITTMANN (1984) megállapították, hogy az ártányok takarmányfelvétele nagyobb, mint az emséké, továbbá az ártányok magasabb súlygyarapodást érnek el.

DOHY (1986) szerint az önkéntes takarmányfelvétel növekedése az elzsírosodásra, a zsírdepo-képzésre pozitívan hat.

KALM (1994) vizsgálta a különböző genotípusú sertések takarmányfelvételét, amelynek során fajtánként eltérő dinamikát tapasztalt a takarmányfogyasztásban.

KIRÁLY és mtsai (1996) közlik, hogy a mikroelektronika térhódításával a transzponderes egyedi azonosítással csoportos tartásban is mérhetővé válik az egyedek takarmányfogyasztásának regisztrálása.

KIRÁLY (1996) és SCHMIDT (1994) radiofrekvenciás egyedi azonosító rendszer alkalmazásával vizsgálták a hízósertések takarmányfelvételét. Közleményeikben értékelik a takarmányfogyasztást befolyásoló endogén tényezőket, így csoportlétszám és az etetési mód hatását.

VIDÁCS et al. (2000) központi teljesítményvizsgálati körülmények között vizsgálták különböző genotípusú és ivarú sertések értékmérő tulajdonságait egyedi és csoportos tartásban.

KOVÁCS (1988) és RAJNAI (1998) vizsgálták teljesítményvizsgálati körülmények között a különböző genotípusú és ivarú sertések takarmányfelvételét és az egyes hízási és vágási mutatók közötti fenotípusos korrelációkat.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatok 1999-től a HUNGAPIG Kft. herceghalmi tesztállomásán kezdődtek. A tesztelésbe bevont állatok kijelölése a Sertés Teljesítményvizsgálati Kódex előírásai alapján történtek. A vizsgálatba vont állatok létszáma fajtánként (magyar lapálysertés, magyar nagyfehér húsertés, MNF x ML F₁) és ivaronként 13-13 egyed volt, amelyek azonos tenyészetből származó apai féltestvérek voltak. A csoportosan elhelyezett sertések fülgombban elhelyezett chip segítségével az etetőhelyen egyedileg azonosíthatók voltak. A vizsgálatok 80 napos kortól 105 kg-os élősúlyig tartottak. Vizsgálatok tervezése során CZAKÓ (1982) ajánlásait vettük figyelembe. A tesztelés során egyedenként rögzítésre került a naponta felvett takarmány mennyisége, az élőtömeget 10 naponta mértük. A vizsgálat végén a HVT teszt előírásai szerint a sertések vágásra kerültek.

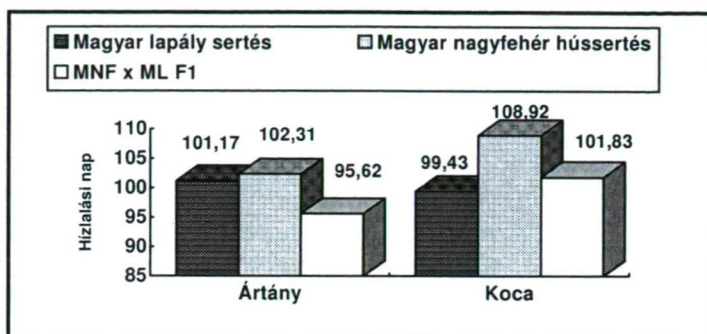
Az adatok feldolgozását SVÁB (1981) nyomán matematikai statisztikai módszerek (F-próba, t-próba) felhasználásával végeztük el.

EREDMÉNYEK

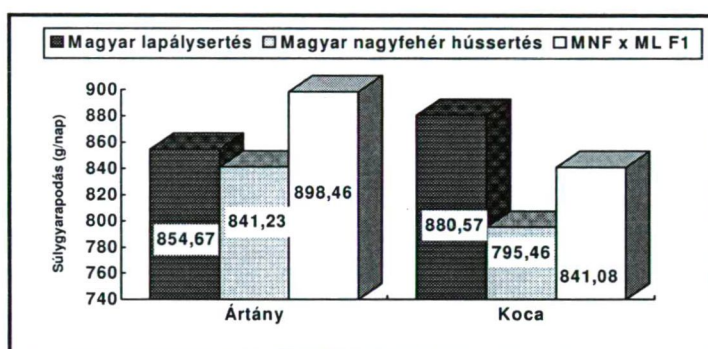
A vizsgálatba vont állomány hízlalási napjai az 1. ábrán láthatók. A genotípusonként és ivaronként kiszámított mutató MNF x ML F₁ ártányoknál volt a legkedvezőbb, ezzel átlagosan 10,3 nappal múlták felül MNF kocák teljesítményei.

A vizsgálat alatti súlygyarapodás (2. ábra) vonatkozásában kimagaslóak az F₁ ártányok teljesítményei (898,46 g), míg a legkisebb gyarapodás a ML kocáknál volt tapasztalható (795,46 g). Egyenes összefüggésben ez eredményezte a legmagasabb elkészülési időt. Az 1-2. ábrán látható, hogy a ML genotípusnál a kocák teljesítményei voltak kedvezőbbek.

Az F-próbával elvégzett matematikai statisztikai elemzés a kocáknál P = 5 %-os szinten szignifikáns különbséget mutatott a ML és MNF csoportok között.

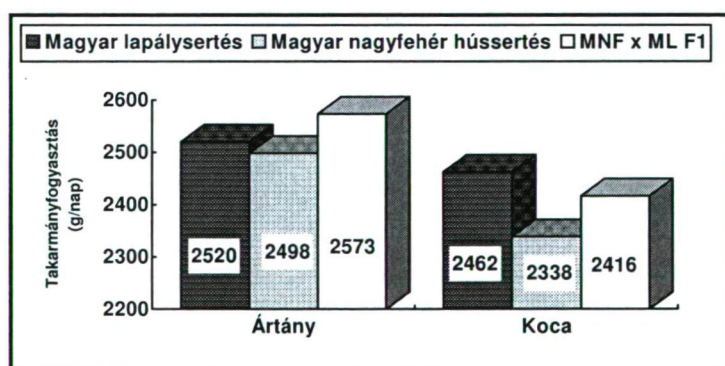


1. ábra. Hízalási napok száma (80 nap - 105 kg között)



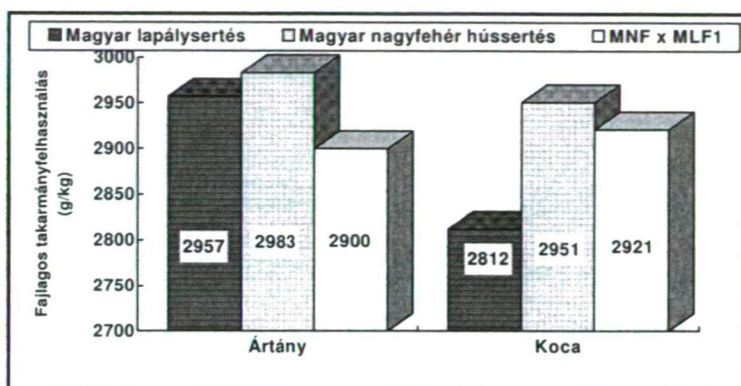
2. ábra. Súlygyarapodás a vizsgálati időszak alatt (g/nap)
(80 nap - 105 kg között)

Az átlagos napi takarmányfogyasztás mutatói (3. ábra) mindhárom genotípusnál az ártányoknál magasabbak. Ha ezt a mutatót az étkezés legjelentősebb komponensének tekintjük, akkor megállapíthatjuk, hogy az ártányok étkeesebbek mint a kocák. A genotípusok között ivaronként elvégzett F-próba nem mutatott ki szignifikáns különbséget.



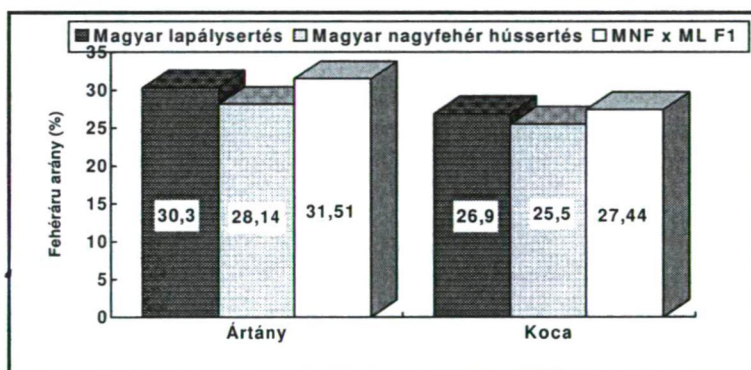
3. ábra. Átlagos napi takarmányfogyasztás a vizsgálat ideje alatt (g/nap)
(80 nap - 105 kg között)

A fajlagos takarmány-felhasználás (4. ábra) vonatkozásában az a tendencia igazolódik, hogy az ivarokon belül a legkedvezőbb mutató ott tapasztalható, ahol a napi átlagos takarmányfogyasztás a legmagasabb.

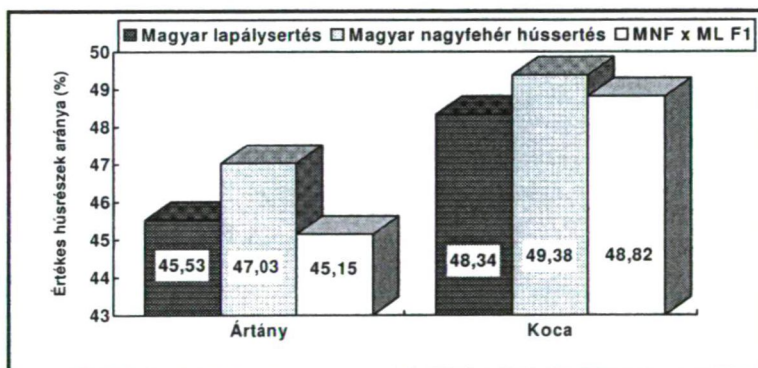


4. ábra. Fajlagos takarmány-felhasználás (g/kg)

A vágási teljesítmények vizsgálatát az 5., 6. ábrák szemléltetik. Mind a fehéráru arány, mind az értékes húsrészek aránya tekintetében a kocák kedvezőbb eredményt produkáltak. A fehéráru arány vonatkozásában azonos ivarban vizsgálva nincs szignifikáns különbség a csoportok között, míg az értékes húsrész arányánál a MNF ártány csoport $P = 5\%$ -os szinten felül múlta mind a ML mind az F_1 csoport teljesítményét.



5. ábra. Fehéráru arány (%)



6. ábra. Értékes húsrészek aránya (%)

I. táblázat. Különböző ivarú magyar nagyfehér hússertés hízók húsmínőségi jellemzői csoportos és egyedi tartásban

Jellemzők		pH ₁	pH ₂	Hússzín karajban mérve	Érzékszervi minősítés
		karajban mérve			
Csoportos tartásban					
koca	\bar{x}	5,91	5,77	72,18	2,45
	s	0,14	0,15	1,78	0,52
ártány	\bar{x}	5,86	5,74	72,27	2,64
	s	0,14	0,14	2,05	0,50
Egyedi tartásban					
koca	\bar{x}	5,78	5,65	70,73	2,45
	s	0,16	0,15	3,66	0,52
ártány	\bar{x}	5,71	5,57	69,91	2,64
	s	0,14	0,16	3,39	0,50

A vágósertések húsmínőségének vizsgálatát a magyar nagyfehér hússertésnél végeztük el ivaronként és tartásmód szerint differenciálva. Megállapítható, hogy a kocák karajmetszeti pH₁-pH₂ értéke magasabb, hússzíne élénkebb, míg az ártányok érzékszervi minősítése kedvezőbb. Az egyedi és csoportos tartásban tartott sertések mutatói között érdemi különbségek nincsenek.

KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgálat eredményei alátámasztják KOVÁCS J. ET AL. vizsgálatait, amelyek közlik, hogy a hízósertéseknél a súlygyarapodás és takarmányértékesítés paraméterei kedvezőbbek ugyanazon fajtán belül az ártányoknál, valamint napi takarmányfogyasztásuk is magasabb. A hízósertéseknél a vágott testek minősége során kocák fehéráru aránya kedvezőbb volt. Ezek újfent az ivarspecifikus hizlalás lehetőségére hívják fel a figyelmet. Továbbá az is nyilvánvaló, hogy takarmányfogyasztás növekedése a vágott test kihozatali értékének romlásával jár. Az azonos genotípusú és ivarú sertések csoportos és egyedi tartásban mutatott eltérő teljesítményei arra hívják fel a figyelmet, hogy a központi teljesítményvizsgálati eredményeket differenciáltan kell figyelembe venni.

IRODALOMJEGYZÉK

- Czakó J. (1982): Állattenyésztési kísérletek tervezése és értékelése. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Dohy J. (1986): A genetika és a takarmányozás néhány összefüggése. ISV Iparszerű hústermelés II. Budapest.
- Gundel J. (1992): A táplálóanyag-felvételt befolyásoló tényezők vizsgálata a sertéshizlalásban. Állattenyésztés és Takarmányozás Tom. 41. 541-549.,
- Kalm E. (1994): Aktuális eredmények a sertésenyésztési kutatások területén Németországban. DATE Állattenyésztési Napok I. Nemzetközi Sertésenyésztési Tanácskozás 1. kötet (szerk.: Szabó P.).

- Király A. - Wittmann M. - Papp I. - Hegedűs E. (1996): Növendék sertések teljesítménye és viselkedése elektronikus takarmányozás esetén. Állattenyésztés és takarmányozás. 45: 185-192.
- Király A. - Witmann M. (1998): Relation between eating rank order and traits of eating and production in growing pig with electronic feeding. Annual Meeting of EAAP, Warsaw, 23-26. August, 1998.
- Király A. (1996): Tartási és környezeti tényezők jelentősége a sertéshízlásban. Szaktanácsadási füzetek 1. ÁTK Herceghalom.
- Otto E. - Klatt G. (1979): A vágási életkor hatása a sertés vágóértékére. Einfluss des Schlachtafers auf die Schlasleistung von Schweinen. EMMRW Budapest.
- Schmidt E. (1994): Rádiófrekvenciás azonosítás és a tartástechnológia automatizálásának lehetőségei. DATE Állattenyésztési Napok I. Nemzetközi Sertésenyésztési Tanácskozás 2. kötet. (szerk.: Szabó P.)
- Young, R. J. - Lawrance, A. B. (1994): Feeding behaviour of pigs in group monitored by a computerized feeding system Anim. Prod. 58:145-152.

A KONDÍCIÓ, AZ ÉLETKOR ÉS A SZAPORASÁG ÖSSZEFÜGGÉSEI SZÁNENTÁLI KECSKÉKNÉL

KOCSISNÉ GRÁFF MYRTILL

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar
6800 Hódmezővásárhely, Andrássy út 15.
graff@mgk.u-szeged.hu

ABSTRACT - The effect of the body condition and age of saanen goats on productivity

In our experiments we tried to find correlation between the age and the body condition of milking goats. We found that these factors significantly influence the economic parameters of the goats; they have effect on their milk production and reproduction as well. Body condition is the lowest in case of the 3-5-year-old goats, whereas it is the highest in case of the 1-2-year-old. The highest number of kids (2.5) are produced by the 3-5-year-old, while the 1-2-year-old have the fewest kids. Lactation milk production is the highest in case of the 4-5-year-old animals, the lowest in the 1-2-year-old. The lactation period is the longest in case of the 3-4-year old animals in contrast to the younger. The difference is significant in each experiment.

Kulcsszavak: kecske, testkondíció, tejtermelés, életkor

Keywords: goat, body condition, milk production, age

BEVEZETÉS

A kecsketartás hazánkban a tiltások és szabályozások története volt. A középkorban először egyes területekről kitiltották, majd a XVIII. század végén törvénybe foglalták, hogy csak szegény ember, illetve aki egészségileg rászorult, tarthat kecskét. Így vált elnevezésében „a szegény ember tehené”-vé. Létszáma a XVII. század végén 270 ezer, 1885-ben 17 317, a jelenlegi állomány mintegy 50 ezer állat (MUCSI, 2004).

A termékenység és a szaporaság a kecske hasznosításának alapfeltétele. A legtöbb anyakecske (58 %) ikreket ellik, 30 % egy, 11 % három, 0,9 % négy utódot hoz évente, a szaporaság 4 éves korig nő (MOLNÁR, 1996). SUITER (1994) közlésében a kondícióbecslés független a testnagyságtól. Két különböző testnagyságú kecskének is lehet azonos kondíciópontja. A kondíciópont becslése nem a testméret alapján történik, hanem a csontokon található lágy szövetek (izom és zsír) mennyisége szerint. ZYGOYIANNIS - KATSAOUNIS (1986) szerint a kecskéket a laktáció időszaka alatt szabályos időközönként mérlegelni kell és kondíció bírálatot végezni, majd az adatokat egyedenként feljegyezni. Az újra gazdasági állattá váló kecskékre is vonatkozik ez a megállapítás. Ezért vizsgáltuk az objektivitást megközelítően, mégis szubjektív módon a hazai tenyésztésű, jól tejelő és szaporodó, egészséges szánentáli kecskeállományban a kondíció állapotot.

A kísérletsorozat első lépésében kidolgoztuk a szánentáli kecskéek kondíciópontszám rendszerét, 0,5-4,5-ig terjedő skálán, 0,5 pontonként haladva. A kondíció állapotának felmérése során nem csak az ágyék és a fartájékot vizsgáltuk, hanem a mellkas, a horpasz és a combtájékot is.

A második lépésben az életkor kondíció, a laktáció és a szaporaság közötti összefüggéseket tanulmányoztuk.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérletet 2004 októberében kezdtük. Vizsgálatunkat fertőző betegségektől mentes, 1,8-2,0 gidaszaporulat /anya/év 600-700 l/állat/laktációs termelési paramétereket mutató, 2-7 éves életkorú szánentáli kecskeállományban, 85 állaton, havi rendszerességgel

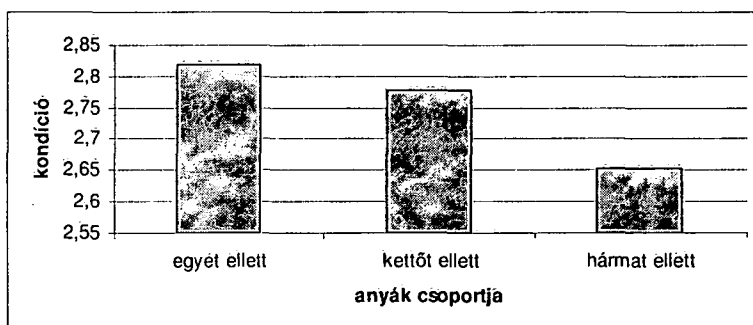
végezzük. Feljegyezzük a megállapított kondíció pontokat, a havi befejek adatait (tej kg/nap), a szaporulat számot és az életkort. A kapott adatokat összehasonlítottuk. Ezt követően vizsgáltuk a szaporulat, a kondíció és az életkor kapcsolatát lineáris regresszió analízis segítségével. Az állatokat életkoruk szerint csoportosítottuk. Az így képzett csoportok paramétereit varianciaanalízis módszerével hasonlítottuk össze.

EREDMÉNYEK

A szaporulat és a kondíció összehasonlítása

A kísérlet ideje alatt 2 ellési időszak összesített adatait tudtuk vizsgálni. Ezen időszak alatt összesen 62 ellés volt. Ahhoz, hogy a végső következtetéseket levonhassuk, még további adatokra van szükség.

Első lépésként azt vizsgáltuk, hogy a termékenyüléskor mért kondíció és a szaporulatszám között milyen összefüggés mutatható ki. Az anyákat az 1-et, 2-t és 3-at ellők csoportjába osztottuk, majd kiszámítottuk a csoportok termékenyítéskor mért kondíciójának átlagát. Az 1. ábráról leolvasható, hogy azok az anyák ellettek csupán 1 utódot, amelyeknek a legjobb volt a termékenyítéskori kondíciója (2,8). Azok az anyák viszont, amelyeknek leggyengébb volt a kondíciója a termékenyüléskor, 3-at ellettek. A statisztikai próba azonban az átlagértékek között szignifikáns különbséget nem mutatott ki (1. táblázat).



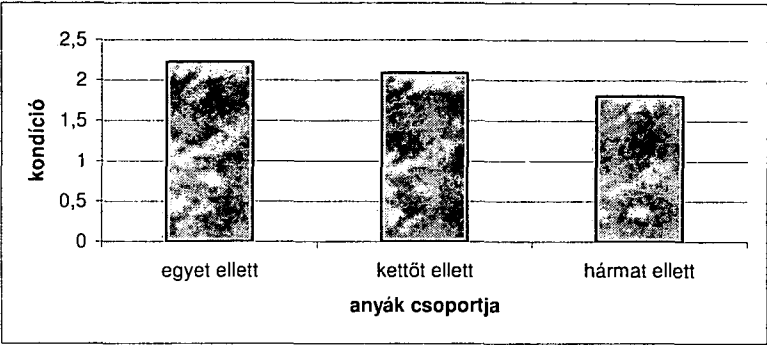
1. ábra. A termékenyüléskor mért kondíció és a szaporulat összehasonlítása

1. táblázat. Termékenyüléskor mért kondíció alakulása a szaporulat számának függvényében

Megnevezés	Egyet ellett (n = 11)	Kettőt ellett (n = 27)	Hármát ellett (n = 13)
x	2,81	2,78	2,65
s	0,34	0,61	1,0
CV %	11,96	21,95	37,98
min.	2,5	1,5	1,5
max.	3,5	4,0	4,5

$F = 0,2$ ($P_{5\%} = 5,08$) $P > 5\%$

Második lépésként az elléskor mért kondíciót és a szaporulatszámot vetettük össze. Az anyákat itt is a fent említett csoportokra osztottuk. A 2. ábrából láthatjuk, hogy bár az egyes csoportok átlagos kondíciója között lényeges különbség nincs, de a hármát ellett anyáknál a leggyengébb a kondíció (1,8). A varianciaanalízis itt sem mutatott ki szignifikáns különbséget (2. táblázat).



2. ábra. Az elléskor mért kondíció és a szaporulat összehasonlítása

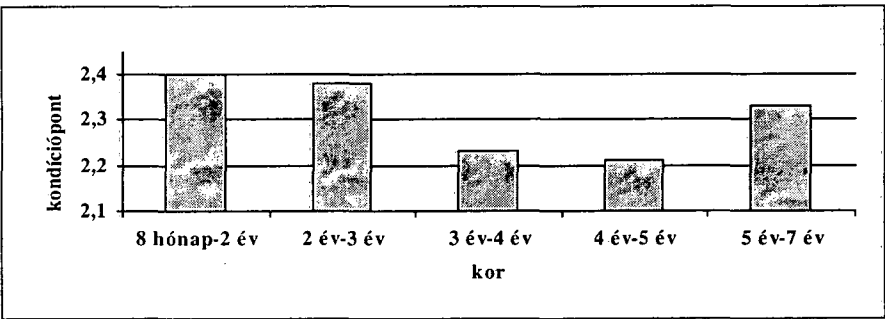
2. táblázat. Az elléskor mért kondíció alakulása a szaporulat számának függvényében

Megnevezés	Egyet ellett (n = 11)	Kettőt ellett (n = 27)	Hármát ellett (n = 13)
x	2,2	2,0	1,8
s	0,56	0,6	0,72
CV %	25,3	28,9	39,9
min.	1	1	1
max.	3	4	3

F = 1,46 (P_{5%} = 5,08) P > 5 %

A testkondíció alakulása az életkor függvényében

A saját magunk által kidolgozott kondíciópontszám rendszer alapján havonta mértük az állatok kondícióját. 0,5-4,5-ig terjedő skálán, 0,5 pontonként emelkedően, 9 szintes beosztás szerint. Az 1. ábráról leolvasható, hogy a fiatal, 1 és 2 éves anyakecskék rendelkeznek a legjobb testkondícióval (2,4). majd a 3 és 4 éveseknél kissé visszaesik (2,2). Az idősebb, 5-6 éves állatoknál pedig javulás mutatkozik (2,3). A varianciaanalízis P = 5 %-os szinten mutatott ki szignifikáns különbséget. A legnagyobb eltérés az 1 és 4 éves állatok testkondíciója között (P=0,1 %) van (3. ábra).

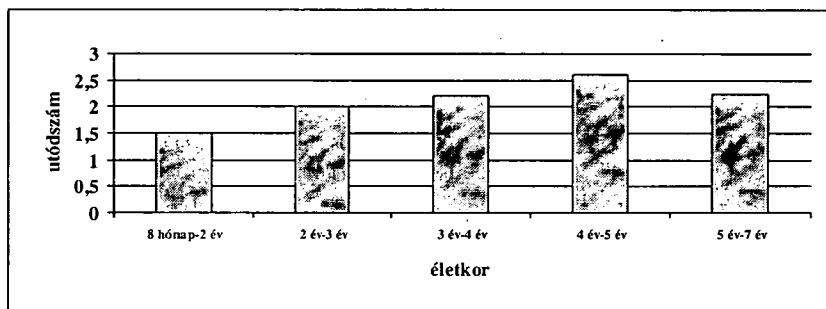


3. ábra: A testkondíció alakulása az életkor függvényében

Az utódszám alakulása az elléskori életkor függvényében

A 4. ábrából kiderül, hogy a legfiatalabb, 1 éves kor körüli állatok ellik a legkevesebb számú utódot (1,5). Az életkor előrehaladtával fokozatosan emelkedik az utódok száma és a 4 és 5 éves közöttiek ellik a legtöbbet (2,56). Az ennél idősebbek – 5 és 7 év közöttiek – esetében csökken az utódszám (2,24), bár még mindig kissé jobb értéket mutat, mint a 3-4 év közöttiek átlagértéke (2,17). A varianciaanalízis $P=0,1$ %-os szinten igazolt szignifikáns különbséget. A t-próba alapján a legfiatalabb, és az összes többi csoport eredményei között $P=0,1$ %-os szinten szignifikáns a különbség (2. ábra).

A testkondíció eredményével összevetve azt láthatjuk, hogy az utódszám és a testkondíció negatív összefüggést mutat. 3-5 éves korú állatoknál a legalacsonyabb a kondíció (2,2), ugyanakkor a legtöbb az utódszám (2,2-2,56).



4. ábra: Az utódszám alakulása az elléskori életkor függvényében

KÖVETKEZTETÉSEK

Megállapíthatjuk, hogy a vizsgált szánentáli állományban:

- a termékenyüléskor a legideálisabb kondíció 2,65 – ez a hármat ellett anyák átlag kondíciója. A kondíció emelkedésével csökken az utódszám (egyet ellőknél 2,8).
- Az elléskori kondíció az utódszámot nem befolyásolja.
- A 3-5 éves kor között a legalacsonyabb a testkondíció és a legfiatalabb csoportban (8 hó-2 év) a legmagasabb.
- A legtöbb utódot 4-5 éves állatok ellik (2,56), a legkevesebbet a 8 hó-2 éves korúak,
- A kondíció akkor a legalacsonyabb (2,2), amikor a legmagasabb az utódszám (2,6). Ezekkel az értékekkel a 4 éves kor körüli állatok rendelkeznek.
- Az életkor előrehaladtával 5 éves korig folyamatosan nő az utódszám, majd ezt követően csak kissé csökken. Az idősebb, 5-7 évesek utódszáma 2,24, ami még jobb is, mint a 3-4 éveseké (2,17).

IRODALOM

- Molnár, A. (1996): Kecsketenyésztés. GATE Mezőgazdasági Szaktanácsadási és Kutatásszervezési Intézet, Gödöllő.
- Mucsi, I. (2004): Kecsketenyésztés, tartás. Témadokumentáció. Csongrád Megyei Agrárkamara.
- Suiter, J. (1994): Body condition scoring of sheep and goats. Farmnote 69/1994. Department of Agriculture, Western Australia.
- Zygyiannis, D. – Katsaounis, N. (1986): Milk yield and milk composition of indigenous goats (capra prisca) in Greece. Animal Production 42:3, 365-374 p.

A CIROK ÉS SILÓKUKORICA TÁRSÍTÁSÁNAK ELŐNYEI ÉS HÁTRÁNYAI

AVASI ZOLTÁN – SZÜCSNÉ PÉTER JUDIT

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar
Takarmányozástani és Műszaki Intézet
6800 Hódmezővásárhely, Andrássy út 15.
avasi@mgk.u-szeged.hu

ABSTRACT - Advantages and disadvantages of combination of sorghum and silomaize for silage

Advantages of co-cultivation of the two plants make good especially under droughty weather conditions. The xerophile sorghum is able to produce 25-30 % more yield especially in drought weather. During cultivation mutual ecological advantages of the two plants develops especially if sorghum is mixed homogeneously among the rows of maize. Due to the high sugar content of sorghum fermentation starts more rapidly, pH decreases and the interval of autooxidation shortens. These conditions are favourable to lactic acid bacteria. From mixture of maize : sorghum, stable silage of high quality could be produced. Energy contents of the mixed silage are 8-10% lower than those of the maize silage. The crude fibre content of sorghum is more higher than that of maize. The ratio of the fibre fractions (NDF/ADF/ADL) is more unfavourable. The lower digestibility of sorghum can be explained by its unfavourable fibre constitution. In mixed silages increasing the rate of sorghum resulted in the increase of lactic- and acetic acids, while decrease in the ammonia contents. Significantly higher amount of acetic acid was produced when the silages were treated with *Lactobacillus buchneri*. Sorghum has unfavourable effect on the aerobic stability of mixed silages.

Kulcsszavak: cirok-kukorica vegyes szilázs, társítás, táplálóérték, fermentáció, aerob stabilitás

Keywords: sorghum-maize mixsilage, cocultivation, nutrition value, fermentation, aerob stability

BEVEZETÉS

A globális felmelegedéssel kapcsolatos klimatikus változások, a szélsőséges időjárási viszonyok gyakoribb előfordulása, elsősorban a régióként eltérő mértékű, de általánosan jelentkező aszály következtében a jövőben minden bizonnyal növekedni fog a szárazságtűrő növényfajok termesztésének és hasznosításának jelentősége. A ciroknak számos előnyös és néhány hátrányos tulajdonságát ismerjük. Jó szárazságtűrése közzismert. Hektáronkénti zöldhozama - különösen aszályos időjáráskor - lényegesen meghaladja a silókukoricáét. Szárazanyaghozama is nagyobb, de mivel ugyanazon időpontban szárazanyagtartalma - rendszerint fiatalabb fenológiai állapota miatt – alacsonyabb, mint a kukoricáé, a különbség a szárazanyaghozamban valamivel kisebb. A cukorcirokfajták önmagukban is jó szilázsalapanyagot szolgáltatnak, de a Dél-Alföldön a kukoricával való együttes termesztésüknek is hagyományai vannak.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A silócirok környezeti feltételekkel szemben támasztott igényére, a kukorica és a cirok együttes termesztésének technológiájára, a várható termésmennyiségekre vonatkozóan viszonylag bőséges irodalom áll rendelkezésünkre (Józsa 1976; Harangozó 1988; Bocz 1994; Fazekas 1997; Siklósiné 1997; Pongrácz 1987; Gombos 1987; Éliás 1999). A dél-alföldi régióban leggyakrabban termesztett cirokfajták jellemzésével kapcsolatban Siklósiné (1994, 1995) munkái nyújtanak áttekintést. Számos irodalmi forrás foglalkozik -

többszörre a társítás előnyeit hangsúlyozva - a silókukorica és a cirok együttes termesztésével, silózással történő tartósításával és tömegtakarmánykénti hasznosításával. A silókukorica és a silócirok csakugyan számos tekintetben kitűnően kiegészíti egymást. A cirok és a kukorica fejlődési ritmusa eltér, ezért a kritikus fejlődési szakaszokban a tápanyag, a víz, a napfény mindkét növény számára rendelkezésre áll. A cirok vetése gondosabb talajelőkészítést igényel, érzékenyebb a vetésmélységre és kezdetben vontatottabban fejlődik. Vegyes vetésben a kezdetben gyorsan fejlődő kukorica sorközeiben a cirok számára meleg, páradús, szubtrópusi jellegű mikroklíma alakul ki. Később a cirok megerősödik, jobban sarjadzik, sűrűbb állománya és talajárnyékoló hatása révén akadályozza a talaj kiszáradását. A cirok a talajadottságokkal szemben kevésbé igényes, vízgazdálkodása kedvező, levelei viaszosak, gyökérzete mélyre hatol, ennek következtében szárazságtűrőse kiváló, egységnyi mennyiségű szervesanyag előállításához – a legtöbb növényhez képest – kevesebb vizet párologtat el (Gombos 1987; Pongrácz 1987; Éliás 1999; Feczák 1999). A két növény sikeres társításának fontos tényezője a fajták tenyésztő szerinti egyeztetése és a két növény sorainak megfelelő aránya (Avasi 1998; Orosz 2003). A vegyes vetés - különösen aszályos időjárás esetén – igen jelentős, akár 15-25 t/ha többletermésre képes (Pethes 1988; Avasi 1998; Orosz 2004). Betakarításkor jól silózható alapanyagot nyerünk. A cirok nem öregszik le, a silózhatóság ideje megnyúlik, a jó tömöríthetőség a szárazság idején hirtelen levénülő kukoricával keverve is megmarad (Máté, 1987). A cirok-kukorica vegyes szilázsok táplálóanyag-összetételére, táplálóértékére és emészthetőségére vonatkozóan különböző takarmányozási táblázatokban találhatunk adatokat (Várhegyi, 1989; Schmidt, 1996, 2000). A tiszta cirokszilázsok és a cirok-kukorica vegyes szilázsok táplálóértéke, a táplálóanyagok emészthetősége elmarad a tiszta silókukorica-szilázsokéhoz képest. A cirok alacsonyabb energiaértékének alapvetően két oka van. Egyrészt a keményítőben gazdag szemtermést hordozó buga súlya egy ciroktő súlyának csak 15-25 %-a, míg a csuhéjleveles kukoricacsövek súlya a tő súly 45-50%-a (Avasi 2001). Másrészt a sejtartalom és a sejtfal-összetevők aránya emésztéskinetikai szempontból a cirokban kedvezőtlenebb, ami a csúcstermelésű tehenekkel etetett koncentrált takarmányadagban kifejezetten hátrányos (Várhegyiné 1997). Amíg a nyersrosttartalom és az emészthetőség közötti összefüggésre bőséges irodalom áll rendelkezésünkre, addig a cirok rostösszetételére és emészthetőségére vonatkozóan kevesebb forrást találunk (Várhegyi 1989; Avasi 1998). Cherney és mtsi. (1992) cirokban a sejtfalösszetevők és a szárazanyag emészthetősége között szoros negatív korrelációt állapítottak meg. Shyman és Jonbert (1996) szerint az érés előrehaladtával a cirokszilázsok szervesanyagának emészthetősége 67,4 %-ról 58 %-ra csökkent. Froetschel és mtsi. (1995) ugyancsak a cirokszilázsok szárazanyagának és rostösszetevőinek emészthetőségére vonatkozóan közölnek adatokat. Mivel a lignin negatív hatása a szervesanyag emészthetőségére közismert, számos kutató vizsgálta a cirok nyersrostösszetételét, a rostfrakciók (NDF, ADF, ADL) megoszlását valamint a biológiai konzerválószer hatását a rost bendőbeli lebomlására és a tápanyagok emészthetőségére (Cherney et al. 1992; Froetschel et al. 1995; Filya and Sucu 2002; Filya 2003; Avasi 2004). Weinberg és mtsi. (2002) vizsgálatai szerint a cirokszilázsokban a felbontás után sokkal kisebb mértékű volt a CO₂ képződés, és öt nappal később kevesebb volt az élesztő és a penész-szám, mint a kukoricasilázsokban, ami a cirokszilázsok nagyobb aerob stabilitására utal. Vizsgálataink során éppen ennek ellenkezőjét tapasztaltuk, azaz a cirok részarányának függvényében romlott a vegyes szilázsok aerob stabilitása (Avasi 2006). A silókukorica és a cirok önmagában is könnyen erjeszthető takarmány. Előfordul azonban, hogy a növények felületén nincs elegendő tejsavasan erjesztő baktérium. Ruser (1989) vizsgálatai szerint például a silókukoricán grammon-ként 6000 és 10 000 000 között változó kolóniaképző csíraszám van, ami erősen függ a napsugárzás és az alacsony

hőmérséklet mértékétől. A homo- és heterofermentatív baktériumok arányát hozzávetőlegesen azonosnak találta. Néhányan már a gyakorlatban megjelenő első baktériumtartalmú silózószerekkel végzett kísérleteik alapján utaltak rá, hogy ezekkel még az egyébként könnyen erjeszthető takarmányok silózása is biztonságosabbá tehető (Schmidt és mtsai., 1983). Számos vizsgálat megegyezik abban, hogy a baktérium inokulátumot tartalmazó silózószerek hatására a fermentáció kedvezően alakul, nő a tejsavtartalom., csökken az ecetsav mennyisége és a pH valamint az $\text{NH}_3\text{-N}$ (Murphy, 1981, Chamberlain és mtsai., 1987, Kung és mtsai., 1990, Keady, 1998). Többek szerint a fermentáció kedvező alakulását enzimkiegészítéssel fokozni lehet (Kenedy, 1988, Schmidt és mtsai., 1993). Woolford (1984) szerint az enzimkiegészítésnek kettős haszna van: egyrészt a sejtfal anyagainak bontásából származó szénhidrátokkal nő a fermentálható szénhidráttartalom, másrészt a sejtfalbontás következtében nő a sejtfal permeabilitása és ezáltal a sejttartalom a tejsavtermelő baktériumok számára jobban hozzáférhető. Megoszlik a kutatók véleménye a baktériumokat és enzimeket tartalmazó silózószerek szervesanyag-emészthetőségére kifejtett hatása tekintetében. Egyesek szerint a kezelt szilázsok szervesanyagának emészthetősége nő (Baintner és mtsai., 1989, Patterson, 1997, Kis, 1999, Knódel, 1999). Más vizsgálatok szerint pl. a Clampzyme enzimkompleksszel történő kiegészítés nem befolyásolta a szilázs emészthetőségét (Schmidt és mtsai., 1993). Ugyancsak eltérő vélemények olvashatóak az állati termékelőállításra kifejtett hatásuk tekintetében. Egyes vizsgálatok szerint javul a szilázs ízletessége (Kis, 1999) és 2-3 kg-mal nő a szilázsfelvétel (Knódel, 1999), ezáltal nő a tejtermelés (Mayne, 1990), illetve súlygyarapodás. Többen állítják viszont, hogy kezelés hatására nő ugyan a szilázsbevitel, de sem az állatok súlygyarapodása, sem a tej mennyisége, sem pedig a tej összetétele nem változik (Murphy, 1981, Kennedy, 1988, Keady, 1998, Chamberlain és mtsai. 1987, 1992). Az utóbbi időben kiterjedt kutatási eredmény jelent meg a különböző szilázsfélék aerob stabilitásával kapcsolatban, de alig található adat a cirokszilázsokra (Filya, 2003), és mindeztidáig nem találtam adatot a kukorica-cirok vegyes szilázsokra vonatkozóan.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A kísérleteinkben felhasznált cirok és kukorica fajták részben a Mezőhegyesi Ménesbirtok Rt., Orosházi Agro-M. Rt., a szegvári Puskin-tej Kft nagyüzemi tábláiról, részben a szegedi Gabonatermesztési Kutató Kht. fajtanemesítő tenyészkertjének kisparcelláiról származtak. Cirokfajták: GK Ócsa, Monori édes, Berény, G1990, Róna 2, Róna 4, Róna 5, Sucrosorgó. Kukoricafajták: TC3764A, TC3269, Occitán. Betakarításkor 1-1,5 cm-es szecskaméretű alapanyagot 130 l ürtartalmú műanyag hordókba tömörítettük. Kísérleteink egy részében az üzemi méretű silózás során használatos tejsavtermelő baktériumtörzseket tartalmazó silózószereket használtuk (Feedtech 100, Pioner 1132, Silaferm). A cirokszilázsok aerob stabilitásának vizsgálatához a *Lactobacillus buchneri* (NCIMB 40788) és a *Pediococcus acidilactici* (MA18/5) törzseket használtuk. A silózószerek vizes szuszpenziójának kijuttatását kézi permetezővel végeztük úgy, hogy a telepkepző baktériumszám a szokásos 10^5 CFU/g alapanyag legyen.

A modellsilókat minden esetben 60 napot meghaladó erjedési idő után bontottuk fel, és a Magyar Szabvány (MSZ 6830) takarmány-analitikai eljárásainak megfelelően vizsgáltuk a táplálóanyag-tartalmat. A rostfrakciókat Van Soest módszerével (Magyar Takarmánykódex, 1990.II. 8.2.) határoztuk meg. A tejsav és illósavmeghatározás gázkromatográffal történt. A szilázsok aerob stabilitásának mérése Honig(1986) módszere alapján 7-10 napon keresztül történt. A hőmérsékletet IBM PC számítógép óránkénti méréssel regisztrálta.

EREDMÉNYEK

Terméshozam, sorarány, fajtaválasztás

A cirok hektáronkénti zöldhozama - különösen aszályos időjárásakor - lényegesen meghaladja a silókukoricáét. Kísérleteink során végzett termésbecslés során pl. Sucrosorgó fajtánál mértünk 3,95 m-es átlagos állománymagasságot és több, mint 100 t/ha zöldhozamot. A szárazanyaghozam is nagyobb, de mivel ugyanazon időpontban szárazanyagtartalma - rendszerint fiatalabb fenológiai állapota miatt - alacsonyabb, mint a kukoricáé, a különbség a szárazanyaghozamban kisebb (1-2. táblázat).

1. táblázat: Silócirokfajták táplálóanyag- és energiahozama

Fajta	Zöld-tömeg	Szárazanyag	Ny. feh.	NE(m)	NE(g)	NE(l)
	t/ha			GJ/ha		
GK Ócsa	36,2	13,1	1,23	76,4	44,2	67,7
Monori édes	41,2	11,9	1,11	72,9	41,5	64,7
G1990	54,3	10,1	0,92	54,8	29,9	50,0
Róna 4	50,1	13,3	1,00	66,6	35,6	60,1
Sucrosorgó	65,4	16,2	1,18	92,2	51,0	82,4

A kukorica és a cirok társításakor a kukoric sorok és cirok sorok aránya jelentősen befolyásolja a hozamot, valamint a keverékszecsckából készített szilázsok táplálóértékét. Vizsgálataink szerint a két növény kölcsönösen előnyös ökológiai egymásrahatása leginkább aszályos években tud érvényre jutni, valamint akkor, ha egymással minél homogénebben keverednek. Tapasztalatunk szerint az a kedvezőbb, ha a kukorica és cirok sorok szűk arányban váltakoznak (1:1 2:1 2:2 3:1 esetleg 4:2). Kevésbé tapasztaltuk a fenti kedvező kölcsönhatást, ha a sorok aránya 5 : 3, 6 : 3 vagy 6 : 4 volt. Figyelembe kell venni, hogy a fele-fele sorarány esetén a cirok többlethozama miatt a keverékszecsckában a cirok súlyaránya több lesz, mint 50%. A kísérleteinkben különböző arányban vegyesen vetett silócirok-silókukorica keverékek terméseredményei közül - a könnyebb áttekinthetőség érdekében - csak néhányat kiemelve a 2. táblázatban mutatunk be. A silózhatóság szempontjából lényeges a két növény betakarításkori szárazanyagtartalma. Az alapanyag szárazanyag-tartalma akkor jó, ha elég koncentráltan tartalmazza a táplálóanyagokat, tehát érettségi állapota már elég előrehaladott, bővelkedik szemtermésben, de ugyanakkor még elég jól tömöríthető. Ez az állapot kb. 35-40 % szárazanyag-tartalomnál van. E tekintetben a kukorica és a cukorcirok gyakran különbözik egymástól. Viaszerésben, amikor a kukorica érettségi állapota éppen megfelelő, a cirok nedvességtartalma még magasabb a kívánatosnál, gyakran még zseme zöld alapanyagot szolgáltat, melynek energiatartalma is alacsonyabb. Viszont akár 2+2-es sorkombinációban, akár azonos sorban vegyesen vetve a cirok kedvezően befolyásolja a keverék besilózáskori szárazanyagtartalmát. Különösen érvényes ez aszályos időjárás mellett, amikor pl. a rövidebb tenyészidejű kukoricafajták szárazanyagtartalma rohamosan nő. Nemcsak termesztés-technológiai szempontból, hanem a silózhatóság szempontjából is kulcskérdés tehát a fajtaválasztás. A vegyes vetéshez a tenyészidejük ismeretében lehetőleg úgy kell megválasztani a két növény fajtáját, hogy a betakarításkori érettségi állapotuk, illetve szárazanyagtartalmuk ne térjen el nagyon egymástól.

Az alapanyag erjeszthetősége és silózhatósága

Erjeszthetőség szempontjából fontos, hogy az alapanyag tartalmazzon elegendő mennyiségű könnyen erjeszthető szénhidrátot (pl. cukrokat), és viszonylag kevés olyan anyagot, amely az erjedés során keletkező tejsavat közömbösíti és így a gyors pH

csökkenést akadályozza. Egy növény silózhatóságát kifejezhetjük a cukor/pufferkapacitás hányadossal. Minél nagyobb ez a hányados, annál könnyebben silózható a takarmány (3. táblázat).

2. táblázat: A cirok-silókukorica együttes vetésének néhány termesztési eredménye egy aszályos évben (Hódmezővásárhely, 1994; évi csapadék: 424 mm)

Fajta	Zöldhozam t/ha	Szárazanyag-hozam t/ha	Silózás kori szárazanyag %
Silócirokfajták önmagukban			
Róna 4	50,1	13,3	26,5
GK Ócsa	36,2	13,1	36,2
G 1990	54,3	10,1	18,6
Kukoricafajták önmagukban			
TC 3764A	17,7	10,1	57,1
TC 3269	11,5	7,9	68,7
Két sor cirok + két sor kukorica			
Róna 4+TC 3764A	37,2	13,9	37,4
Róna 4+TC 3269	34,1	12,8	37,5
GK Ócsa+TC 3764A	25,4	12,9	50,8
G1990+TC 3764A	37,0	11,9	32,2
Azonos sorban cirok+kukorica együtt vetve			
Róna 4+ TC 3764A	41,7	15,7	37,6
Róna 4+ TC 3269	34,1	14,7	43,1
GK Ócsa + TC 3764A	27,5	13,9	50,5
G 1990 + TC 3764A	38,0	12,3	32,3

3. táblázat: A silókukorica és a cukorcirok könnyen erjeszthető szénhidráttartalma, pufferkapacitása és a cukor/pufferkapacitás hányados

Takarmánynövény	Erjeszthető szénhidrát g/kg szárazanyag	Pufferkapacitás g tejsav/kg szárazanyag	C/PK
Silókukorica	290 - 300	38 - 40	5 - 8
Cukorcirok	330 - 350	30 - 35	8 - 11

A két növény társításának eredményeképpen kitűnően silózható alapanyagot nyerhetünk. A besilózandó zöld növényi tömeg beltartalma, az erjedéshez szükséges könnyen erjeszthető szénhidrátkészlet, valamint az energiatartalom nagymértékben függ a vegetatív és generatív növényi részek arányától. Számos kukorica és cirokfajtánál vizsgáltuk a vegetatív és generatív növényi szervek súlyarányát. Vizsgálataink szerint a kukorica össztömegének mintegy 45-50 %-át a csövek adják, ami az energiatartalom szempontjából igen kedvező. A cirok esetében a buga súlyának aránya (a tápanyagokban gazdag szemterméssel) fajtától függően széles határok között változhat (10-28%), míg a szár aránya a növény súlyának háromnegyede. A silókukorica energiatartalmában és hozamában tehát fontos szerepet játszik a cső ill. szemtermés aránya. Ez annál kedvezőbb, minél előrehaladottabb érettségi állapotban van a kukorica. Ekkorra viszont a szárazanyag-tartalma meghaladja az optimálisnak tartott 35-38%-ot, a benne lévő könnyen erjeszthető cukrok keményítővé kondenzálódnak és beépülnek a szemtermésbe. Magas szárazanyag-tartalom miatt romlik a tömöríthetőség is. Apróbb méretű szecska készítésével növelhetjük ugyan a tömöríthetőséget, de ezzel lerontjuk a rost strukturális hatékonyságát és egyben nő

a szecskázás üzemanyagköltsége is. Mivel a cirok és a kukorica szárazanyagtartalma a betakarításkor - különösen aszály esetén - nagyon eltérhet, a nagyobb nedvességtartalmánál fogva a cirok jelentősen javítja az alapanyag tömöríthetőségét. A betakarítás időpontjában a cirok szárazanyagtartalma általában 10-15%-kal alacsonyabb a kukoricáénál, cukortartalma elérheti a 18-20 %-ot. Ez a nagy mennyiségű könnyen erjeszthető cukor a tejsavtermelő baktériumok számára sokkal gyorsabban bontható szénhidrátforrás, mint a keményítő. Így a cirok és vegyes alapanyagok erjedése gyorsabban megindul, amit a pH gyors csökkenése jelez. A tejsavas erjedést okozó baktériumok nagy része a keményítőt csak azután tudja felhasználni tejsav termelésére, miután azt a növény saját enzimekkel az erjedés első, önmelegedésnek nevezett szakaszában már elkezdte bontani. Ezért a tiszta kukorica erjedése során a pH lassabb ütemben csökken. A magas cukortartalom mellett a cirok szárának magas a rosttartalma is és különösen az érés előrehaladtával - az emésztésbiológiai szempontból előnytelen - ligninben is gazdag.

A szilázsok tállálóanyagtartalma és táplálóértéke

Alapelveként leszögezhetjük, hogy jó minőségű szilázst vagy szenázst csak kifogástalan alapanyagból készíthetünk. A 4. táblázatban egyik kísérletünkben felhasznált tiszta silókukorica illetve cirokszecska, valamint a vegyes vetésből származó keverék tállálóanyagtartalmát és energiaértékét tüntettük fel.

4. táblázat: A kiindulási alapanyagok beltartalma és energiája 100% szárazanyagban

Takarmány	Szár- anyag %	1000 g szárazanyagban van							
		Ny. feh. g	Ny. zsír g	Ny. rost g	N-mka. g	Hamu g	NE(l) MJ	NE(m) MJ	NE(g) MJ
Kukoricaszecska	40,77	91,5	26,7	163,8	679,0	39,0	6,84	7,33	4,74
Cirokszecska	26,75	87,1	22,4	274,4	548,1	68,0	5,06	5,72	3,30
Kukorica+cirok vegyes szecska	37,50	81,1	21,6	182,1	668,0	47,2	6,35	6,90	4,36

Látható, hogy a kukorica szárazanyag-tartalma éppen meghaladta a 40%-ot, a köztes vetésű cirok szárazanyaga kissé alacsonynak ítéltető. Fehérjetartalma egységnyi szárazanyagban közel azonos a kukoricáéval, viszont magasabb nyers rosttartalma miatt energiatartalma mintegy 25%-kal alacsonyabb volt. A kukorica-cirok vegyes szecska beltartalmában jól tükröződik, hogy a két növény jól kiegészíti egymást. Silózhathóság szempontjából a kukorica-cirok vegyes szecska kitűnő alapanyagának minősíthető.

Az **5. táblázat** néhány – a Dél-alföldi tájkörzetben termesztett – silócirokfajtából, valamint két különböző sorarányú vegyes vetésből származó szilázs beltartalmi adatait tartalmazza. Megállapítható, hogy a tiszta cirokszilázsok energiatartalma lényegesen alacsonyabb, és a vegyes szilázsok energiatartalma is a legtöbb esetben legalább 0,8-1,0 MJ-lal elmarad a silókukorica-szilázsokéhoz képest. Az alacsonyabb energiatartalom egyértelműen összefügg a szemtermés és a vegetatív növényi részek arányával (erre korábban utaltunk), valamint a cirokfélék magasabb nyersrost-tartalmával és a rost kedvezőtlen kémiai összetételével.

5. táblázat: Cirok- és kukorica-cirok vegyes szilázsok táplálóanyagtartalma és táplálórértéke

Fajta	Kémiai összetétel					Energiaérték		
	Száraz- anyag	Ny. feh.	Ny. zsír	Ny. rost	Hamu	NE(m)	NE(g)	NE(l)
	%	g/kg sz.a.				MJ/kg sz.a.		
GK Ócsa	36,3	92,8	47,9	254,8	80,7	5,44	3,04	4,81
G1990	18,6	78,5	19,9	402,7	90,9	4,93	2,58	4,49
Róna 4	26,6	75,6	22,6	223,3	68,0	5,25	2,87	4,66
Sucrosorgo	24,8	68,5	17,7	318,5	75,0	5,10	2,75	4,60
Kukoricaszilázs (Occitan)	41,5	84,6	44,5	186,7	37,3	7,09	4,52	6,65
TC3269 - Róna4 2:2 sorarány	38,0	92,1	18,4	215,8	63,2	5,98	3,56	5,75
Occitan - Monori édes 3:1 sorarány	37,6	76,0	33,0	182,9	43,3	6,37	3,89	5,79

A cirok rostösszetétele

Parcella-kísérletekben és részben nagyüzemi táblákon termesztett nyolc különböző cirokfajtában (Monori édes, Róna 2, Róna 4, Róna 5, GK Ócsa, Berény, Sucrosorgo, G1990) vizsgáltuk a táplálóanyagok és különösen a rostfrakciók arányát és eloszlását a növény vegetatív és generatív szerveiben, abban a reményben, hogy az emésztésre kifejezetten káros lignin a növény elfásodó szárának alsó részében halmozódik fel, és a betakarításkor magasabb tarlót hagyva növelhető a betakarított alapanyag táplálórértéke. Megállapítottuk, hogy a szár alsó 50 cm-es részében található átlagosan a szárazanyagtartalom 16,3 %-a, a nyersfehérje 12,4%-a, a neutrális detergens rost 24,3 %-a, a savdetergens rost 28,2 %-a és a lignin tartalom 26,6 %-a. Nagyobb tarlómagassággal történő betakarítás esetén (50 cm) nőne ugyan a szilázsok táplálórértéke, a kisebb lignin tartalom miatt javulna az emészthetőség, viszont jelentős mértékben (23,2%-kal) csökkenne a hektáronkénti terméshozam. További 0,5-1 t/ha betakarítási veszteséget jelentene a ciroknál jelentős mennyiségű sarjnövény elvesztése is.

Vizsgálataink szerint a cirok kémiai összetétele és energetikai értéke alapján leginkább a legelőfűhöz hasonlítható. Különösen figyelemre érdemes a magas lignintartalom, amely viszonylag egyenletesen oszlik meg a növény vegetatív szerveiben. A szár nem tartalmaz lényegesen magasabb lignint, mint a levélzet. A lignin közismerten jelentősen csökkenti a táplálóanyagok emészthetőségét, ami az alacsonyabb energiatartalomban nyilvánul meg. Az, hogy az egész ciroknövény energiatartalma a nagyobb lignintartalom ellenére meghaladja a fűét, a cirok bugájának jelentős szemtermésével magyarázható. A cirokszem takarmányozási értéke fehérje és energiatartalom alapján megközelíti a kukorica szemtermését. Ezért megállapítható, hogy a teljes ciroknövény a táplálórérték szempontjából fontos beltartalmi értékek alapján a silókukoricához képest rosszabb, a fűhöz képest jobb. A teljesség kedvéért szükséges megjegyezni, hogy a cirok terméshozama különösen aszályos időjárási körülmények közepette lényegesen meghaladhatja a kukoricáét, így az alacsonyabb energiatartalmat bőségesen ellensúlyozhatja a nagyobb terméshozam. Összességében tehát az egy hektárról betakarítható energia meghaladhatja a kukoricáét. (Problémát legfeljebb az okozhat, hogy a cirok egységnyi szárazanyagban tartalmaz kevesebb energiát. Mivel a legnagyobb tejtermelésű tehenek szárazanyag-felvétele élettani okok miatt korlátozott, számukra fontos, hogy viszonylag kevesebb szárazanyagban is elegendő energiához juthassanak, azaz fontos a tömegtakarmányok magasabb energiakonzentrációja is. Számukra - de csakis számukra – a kukorica-cirok vegyes szilázs vagy a tiszta cirokszilázs kevésbé jó

takarmány.) A cirok javára említendő továbbá, hogy betakarításkor a zöld cirok vitaminokban (különösen karotinoidokban), valamint ásványi anyagokban sokkal gazdagabb, mint azonos időpontban egy levénült, száraz kukorica.

Biológiai konzerválószeres hatása

A silókukorica és a cirok egyaránt könnyen erjeszthető takarmány. Eredményes silózásukhoz általában nem szükséges silózó szereket alkalmazni. Előfordul azonban, hogy a növények felületén nincs elegendő tejsavtermelő baktérium, ezért a korszerű biológiai konzerválószeres még ezeknél az egyébként könnyen erjeszthető takarmányoknál is kedvező hatásúak lehetnek. Egyértelműen tapasztaltuk a silózószeres kedvező hatását a szerves savak mennyiségére és összetételére (6. táblázat).

6. táblázat: Különböző biológiai konzerválószeresekkel és anélkül készített kukorica és kukorica-cirok vegyes szilázsok szerves sav-, alkohol- és ammóniatartalma

Kezelés	Összes sav %	Tejsav %	Ecetsav %	Vajsav %	Alkohol %	NH ₃ mg%
Silókukoricaszilázsok						
Silózószer nélkül (n=2)	2,01	1,58	0,42	0,019	1,11	38,53
Silózószeresekkel (n=8)	2,33	1,89	0,43	0,015	1,10	38,87
Kukorica-cirok vegyes szilázsok						
Silózószer nélkül (n=2)	2,40	1,92	0,47	0,011	0,62	27,35
Silózószeresekkel (n=8)	2,43	1,95	0,46	0,010	0,63	27,65

A silózószer nélkül készített kukorica- és kukorica-cirok vegyes szilázsokat összevetve megállapítható, hogy a cirkos szilázsokban az összes szerves sav mennyisége 19,4 %-kal, a tejsav mennyisége 21,5 %-kal volt magasabb. Ugyanezt tapasztaltuk kisebb mértékben (+3,2% és +4,3%) a silózószeresekkel készített szilázsoknál is. A cirok kedvező hatása annak tulajdonítható, hogy a benne lévő magasabb cukortartalom a tejsav-baktériumok számára gyorsan és jól fermentálható szénforrást nyújt, ezáltal az erjedés első szakasza felgyorsul, a kezdetben működő káros mikroorganizmusok és a heterofermentatív tejsavtermelők tevékenysége visszaszorul. A cirkot tartalmazó szilázsokban $P > 0,1\%$ szinten szignifikánsan alacsonyabb volt az alkoholtartalom valamint az $\text{NH}_3\text{-N}$, ami szintén a proteolitikus aktivitású és heterofermentatív baktériumok tevékenységének csökkenésével magyarázható.

Aerob stabilitás

Az élesztőgombák és penészgombák, valamint számos baktérium túléli az anaerob körülmények között keletkező szerves savak magas koncentrációját, az alacsony pH-t. A silókazal felbontása után az addigi anaerob viszonyok megszűnése következtében a levegővel újra érintkező takarmányban az aerob mikroorganizmusok gyorsan szaporodásnak indulnak. Ezek a nemkívánatos mikroorganizmusok a maradék szénhidrátforrásokat, cukrokat és a szerves savak egy részét is oxidálják, miközben hő keletkezik és emelkedik a takarmány hőmérséklete. Emelett proteolitikus aktivitásuk révén elbontják a takarmány fehérjéit, a keletkező ammónia pedig növeli a pH-t. Ez az utóerjedési folyamat jelentős tápanyagvesztéssel jár együtt és egyben penészes, romlott, az állatok egészségére ártalmas takarmányt eredményez. A szilázsok aerob stabilitásának több szempontból is jelentősége van. Egyrészt az aerob folyamatok során a táplálóanyag-vesztés igen nagymértékű lehet, másrészt a felmelegedett, romlott takarmányt az állatok nem szívesen fogyasztják, visszautasítják. A szilázsokban és szenázsokban elszaporodó számos penészgombáról köztudott, hogy az állatok számára veszélyes toxinokat termelnek.

Igaz ugyan, hogy egyes toxinok a bendő mikroorganizmusai hatására lebomlanak, megváltoznak és hatásukat veszíthetik, előfordulhat azonban az is, hogy az eredeténél is toxikusabb metabolitokká alakulnak. A toxinok hatása gyakran „csak” szubklinikai tünetekben nyilvánul meg: csökken a termelés, az étvágy, a takarmányhasznosítás, romlik az állatok immunállapota, ivarzási és termékenyülési problémák jelentkeznek. Toxikológiai vizsgálatok hiányában nehéz közvetlen összefüggést felismerni a tömegtakarmányok minőségbeli hiányosságai és a fenti problémák között. További baj, hogy a toxinok jórésze átmegy az állati eredetű élelmiszerforrásokba és az ember egészségét is veszélyeztetik. Vizsgáltuk a kukorica-cirok vegyes szilázsok szerves savtartalmát valamint az aerob stabilitását a cirok részarányának függvényében (7. táblázat). Vizsgáltuk továbbá az aerob stabilitás javítására széleskörűen használatos *Lactobacillus buchneri* heterofermentatív tejsavtermelő baktérium hatását a vegyes szilázsok aerob stabilitására.

7. táblázat: Különböző arányú cirkot tartalmazó vegyes szilázsok néhány jellemző paramétere

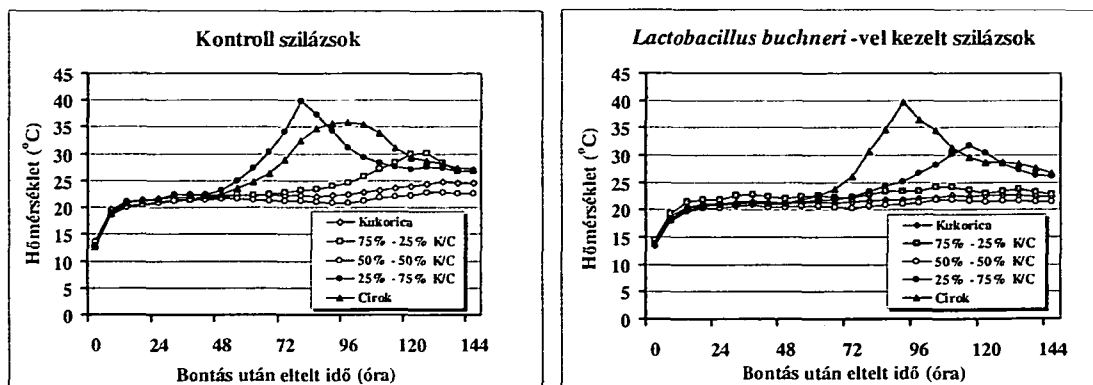
Kukorica:cirok aránya a szilázsban	Száraz- anyag %	Ny. feh. g/kg sza.	Tejsav sza. %	Ecetsav sza. %	NH ₃ mg%	pH
Kezeletlen kontroll <i>Lactobacillus buchneri</i> nélkül						
100% kukorica	48,6	68,1	2,55	1,25	69,7	3,86
75:25% kukorica/cirok	42,2	71,5	3,06	1,37	55,4	3,82
50:50% kukorica/cirok	33,3	80,4	4,41	1,38	51,6	3,76
25:75% kukorica/cirok	32,3	73,5	3,10	0,78	51,5	3,74
100% cirok	26,1	80,2	3,68	1,50	46,1	3,73
<i>Lactobacillus buchneri</i> inokulátummal kezelt (10⁵ cfu/g)						
100% kukorica	49,6	62,1	2,80	1,51	63,8	3,91
75:25% kukorica/cirok	45,5	68,3	2,97	1,21	55,0	3,91
50:50% kukorica/cirok	35,4	78,7	3,61	1,83	43,8	3,91
25:75% kukorica/cirok	30,8	73,7	3,80	1,88	34,8	3,86
100% cirok	25,3	78,7	3,88	1,82	34,9	3,83

Az erjedés során a kontroll és kezelt szilázsok pH-ja egyaránt a kritikus érték alá csökkent, kimutatható mennyiségű vajsav és propionsav nem keletkezett. Az összes szerves sav – ezen belül a tejsav és az ecetsav – mennyisége különösen a baktériumkultúrával kezelt szilázsokban a cirok részarányának növekedésével párhuzamosan nőtt. A heterofermentatív *Lactobacillus buchneri*-vel történt kezelés hatására az ecetsav-tartalom mintegy 20 %-kal lett magasabb a kontroll szilázsokhoz képest. Érdekes, hogy a szilázsok ammónia-tartalma a cirok részarányának növekedésével $P=0,1\%$ szinten szignifikánsan csökkent a kontroll és kezelt szilázsokban egyaránt. A lineáris regresszió kontroll szilázsok esetén az $y=70,2 - 5,1x$; ($R^2=0,82$), a kezelt szilázsok esetében az $y=69,9 - 7,8x$; ($R^2=0,94$) regressziós egyenletekkel írható le. Mindkét összefüggés $P=0,1\%$ szinten szignifikáns.

Az aerob stabilitásra vonatkozó vizsgálataink szerint (1-2. ábra) a nagyobb arányban cirkot tartalmazó vegyes szilázsok aerob stabilitása rosszabb volt. A tisztán cukorcirokból készült, valamint a 75% arányban cirkot tartalmazó kezeletlen és kezelt szilázsok hőmérséklete a mérőkészülékben a harmadik-negyedik napon egyaránt intenzíven emelkedni kezdett.

A *Lactobacillus buchneri* baktériumokat tartalmazó silózószer a kezelt szilázsok aerob stabilitását hozzávetőlegesen egy nappal javította. Feltételezhető, hogy a tiszta cirokszilázsokban, vagy a nagyobb arányban cukorcirkot tartalmazó vegyes szilázsokban az erjedés lezajlása után is olyan sok könnyen bontható szénhidrátforrás marad, amely

elegendő a siló felbontása után az aerob folyamatok gyors megindulásához, és ezt a korábbi heterofermentatív folyamatokban viszonylag nagyobb mennyiségben keletkező ecetsav sem tudja ellensúlyozni.



1-2. ábra: A kezeletlen és a kezelt szilázsok aerob stabilitása

KÖVETKEZTETÉSEK

A cirok és kukorica együttes termesztése mindkét növény számára kölcsönösen előnyös. A vegyes vetések természhozama szárazság esetén akár 20-30% is nagyobb lehet. Az eredményes társítás feltétele a helyes fajtaválasztás.

A két növény kémiai összetétel szempontjából jól kiegészíti egymást. Betakarításkor a kukorica szárazanyagtartalma általában magasabb, a ciroké alacsonyabb, így a keverék szárazanyaga a silózhatóság szempontjából optimális lehet. A kukorica az energiaszolgáltató keményítőben gazdag, míg a cirok az erjedés szempontjából fontos cukrot tartalmazza. A vegyes alapanyag erjedésdinamikájára jellemző, hogy a pH gyorsabban csökken, nagyobb mennyiségű tejsav keletkezik, és az erjedés első szakaszára jellemző veszteségek kisebbek a tiszta kukoricaszilázsokhoz képest.

A kukorica-cirok vegyes szilázsok energiatartalma szárazanyag-kilogrammonként mintegy 0,8-1,2 MJ-lal alacsonyabb, mint a kukoricaszilázsoké. Ennek oka a cirokfélék kevesebb szemtermése, valamint kedvezőtlen összetételű rosttartalma, magas lignin tartalma. A rostfrakciók eloszlása a növény szervei között nem teszi lehetővé, hogy magasabb tarlóval történő betakarítással növeljük az energiatartalmat.

A helyes fajtatársításból önmagában is kiválóan erjeszthető alapanyagot nyerhetünk. Tejsavtermelő baktériumokat tartalmazó biológiai konzerválószerrel javítják a tejsav és illósavak arányát a vegyes szilázsokban.

A kukorica-cirok vegyes szilázsok aerob stabilitása rosszabb, mint a tiszta kukoricaszilázsoké. Az aerob stabilitás javítható a *Lactobacillus buchneri* heterolaktikus baktériumot tartalmazó silózószerekkel.

IRODALOMJEGYZÉK

- Avasi Z. - Szűcsné P. J. - Márki Zayné I. K. (1998): Silócirok és cirkos-siló-kukorica terméshozama és a szilázsok tápláléértéke XXVII. Óvári Tudományos Napok, 1356-1362 pp.
- Avasi Z.- Szűcsné P. J. - Márki-Zayné I. K.(2001): Advantages and disadvantages of the combination of maize and sorghum for silage. 52th Annual Meeting of European Association for Animal Production, Budapest, 2001. aug. 26-29. (Book of abstract No.7 126 p.)
- Avasi Z. - Márki-Zayné I. K. - Bodnárné S. E. - Szűcsné P.J.(2004): Die Verteilung des Nährstoffgehaltes und der Faserkomponenten im Sorgho. 13th Conference on Nutrition of Domestic Animals "Zdravec-Erjavec Days", Radenci 2004. , Szlovénia, 235-244. pp.
- Avasi Z. – Szűcsné P.J. - Márki-Zayné I.K. - Korom S. (2006): Aerob stability of sorghum maize mixed silages. 12th International Symposium of Forage Conservation, Brno, Slovakia, 192-195 pp.
- Baintner, F. - B. Kissné Kelemen, G. - Harangozó, F. (1989): Proceeding XVI. International Grassland Congress, Nice, France, 973-974. pp.
- Bocz E.: Szántóföldi növénytermesztés, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1994.
- Chamberlain, D. G. - Thomas, P. C. - Robertson, S (1987): The effect of formic acid, bacterial inoculant and enzyme additives on feed intake and milk production in cows given silage of high or moderate digestibility with two levels of supplementary concentrates. Proceedings of the 8th Silage Conference, Hurley, 31-32. pp.
- Cherney D.J.R. - Cherney J.H. - Patterson J.A.-Axlell, J.D.(1992): In vitro ruminal fiber digeston as influenced by phenolic-carbohydrate complexes released from sorghum cell wals. Anim. Feed. Sci. and Techn. Vol.39. 79-93 pp.
- Éliás D.(1999): A cirok - a sikeres takarmánygazdálkodás és tejtermelés alternatívája. Holstein Magazin, VII. évf. 1. sz.
- Fazekas M.(1997): Amit a cirok- és madáreleség-félékről tudni kell. Agroinform Kiadó, Budapest
- Feczák J. (1999): A cukorcirok szerepe a jó minőségű szilázsban. Holstein Magazin, VII. évf. 1. sz. 37-38. pp.
- Filya, I. – Sucu, E. (2002): Effect of enzyme-lactic acid bacteria mixture silage inoculants on the fermentation, aerobic stability, cell-wall content and in situ rumen degradability of wheat, sorghum and maize silages in Turkey. 13th Int. Silage Conf. , Auchincruive, 11-13 sept. SCOTLAND
- Filya, I. (2003): The effect of Lactobacillus buchneri and Lactobacillus plantarum on the fermentation, aerobic stability and ruminal degradability of low dry matter corn and sorghum silages. J. Dairy Sci. 86. 3575-3581 pp
- Froetschel, M.A. - Nichols S.W. - Ely L.O. - Amos H.E.(1995): Effect of silage inoculant on the fermentation and digestibility of tropical corn and sorghum silages. Anim. Dairy Sci. Vol..95.
- Gombos S.(1987): A "szuperszilázs". Nagyüzemi növénytársított silótakarmánytermesztés. Boscoop Fórum, IX. évf./1. sz.
- Harangozó K.(1988): Az egynyári szálás és tömegtakarmányok termesztése és hasznosítása, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Honig, H. (1986): Evaluation of aerobic stability. Proceedins of the Eurobac Conference, Uppsala 76-81 pp.
- Józsa L.(1976): A takarmánycirok termesztése és felhasználása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1976.
- Keady, T. W. J. (1998): The production of High Feed Value Grass Silage and the Choice of Compound Feed Type to Maximise Animal Performance, Proceeding of European Lecture Tour, 73-94. pp.
- Kennedy, S. J. (1988): Enzymes as silage additives. Proceedings of the 12th General Meeting of the European Grassland Federation, 233-238. pp.
- Kis, E. (1999): Természetesen jobb tej - FeddtechTM silótartósítók. Holstein Magazin VII/1. 82. p.
- Knódel, J. (1999): Minőségi lucernaszenázs és lucernaszéna készítése PIONEER módszerrel. Holstein Magazin VII/1. 74-76. pp.
- Kung, L. - Carmean, B. R. - Tung, R. S. (1990): Microbial inoculation or cellulase enzyme treatment of barley and vetch silage harvested at three maturities, Journal of Dairy Science, 73/5. 1304-1311. pp.
- Máté I.(1987): A silókukorica és cukorcirok kettős termesztésének és felhasználásának néhány tapasztalata a nőtincsi Naszályvölgye TSZ-ben, Boscoop Fórum, IX. évf./2. sz.
- Mayne, C. S. (1990): An evaluation of an inoculant of Lactobacillus plantarum as an additive for grass silage for dairy cattle. Animal Production, 51/1. 1-13. pp.

- Murphy, J. J. (1981): A comparison of additives for silage for dairy cows. *Irish Journal of Agr. Research*, 20. 53-59. pp.
- Orosz Sz. - Mézes M. - Iván F. - Kapás S.(2004): A cirok és a kukorica együttes termesztésének szerepe a szarvasmarha szálastakarmány-ellátásában. *Holstein Magazin*, XII. évf. 2. sz. 38-40. o.
- Orosz Sz. - Mézes M. - Zerényi E. - Bellus Z. - Kelemen Zs. - Medve B. - Kapás S.(2003): A kukorica és a cirok együttes termesztése, silózása és a keverékszilázsok értékelése. *Takarmányozás*, 6. évf. 1. sz. 5-11pp.
- Patterson, D. C. - Mayne, C. S. - Gordon, F. J. - Kilpatrick, D. J. (1997): An evaluation of an inoculant/enzyme preparation as an additive for grass silage for dairy cattle. *Grass and Forage Science*, 52/3. 325-335. pp.
- Pethes L.(1988): Két sor kukorica, két sor cirok. *Magyar Mezőgazdaság*, 34. sz.
- Pongrácz S.(1987): A cukorcirok és a kukorica együttlvetése. *Magyar Mezőgazdaság*, 1987/14. sz.
- Ruser,B. (1989): Das Vorkommen von Laktobakterien auf Futterpflanzen. *Landbauforschung Völkenrode (Braunschweig)*, 39. k. 1.sz. 32-39 pp.
- Schmidt, J. - Kaszás, G. - Kelmen, G. - Sipőcz, J. (1993): Silierung der Grünluzerne mit zellwandhydrolyisierenden Euzymkomplex enthaltenden biologischen Siliermittel, *Acta Agronomica Óváriensis*, Vol. 35. No. 2. 125-134. pp.
- Schmidt J. (1996): *Takarmányozástan*, Mezőgazda Kiadó, 1996
- Schmidt J. (szerk. 2000): *A kérődzők takarmányainak energia- és fehérjeértékelése*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Shyman L.D. - Jonbert H.W.(1996): Effect of maturity stage and method of preservation on the yield and quality of forage sorghum. *Anim. Feed. Sci. and Techn.* Vol.57.. 63-73 pp.
- Siklósiné Rajki E.(1994): *Takarmánycirok fajta és termesztési ajánlat*. Agroforum, 3.sz.
- Siklósiné Rajki E.(1995): *Szegedi cirokfélék fajtaajánlata*. GKI Különkiadványa. Szeged
- Siklósiné Rajki E.(1997): *Silócirok termesztési technológiája*. GKI Különkiadványa. Szeged
- Várhegyi J. (1989): *Takarmányozási táblázatok*, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Várhegyiné I. (1997): *A takarmányok megválasztásának néhány újabb emésztéskinetikai szempontja*. Berke Péter Emlékkülés, Keszthely
- Weinberg Z.G. - Ashbell G. - Hen Y.(2002): The aerobic stability of wole-crop wheat, corn and sorghum silages. XIIIth Int. Silage Conference, Scotland
- Woolford, M. K. (1984): *The Silage Fermentation*. Marcel Dekker Inc., New York

A VADDISZNÓ TÁPLÁLKOZÁSA (REVIEW)

BODNÁRNÉ SKOBRÁK ERIKA

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar
Takarmányozástani és Műszaki Intézet
6800 Hódmezővásárhely, Andrásy út 15.
bodnarne@mgk.u-szeged.hu

ABSTRACT - Diet of the wild boar

The author summarize most of the European studies on the nutrition of the wild boar. The composition of the diet is demonstrated in woodlands and on arable lands, in lowlands and mountains. The preference of the consumed plants is listed by several authors and certifies the opportunistic way of life of the species. Data on nutritional and water requirement of the wild boar are also discussed. The food preference, the feeding and territorial behaviour help us to understand why so frequent the wild boar damage on the agricultural areas.

Kulcsszavak: vaddisznó, élőhely, növényi táplálékok, állati táplálékok

Keywords: wild boar, habitat, diet, vegetable foods, animal foods

A vaddisznó hazánkban gyakori előfordulású nagyvad, amely rejtett életet él, többnyire csak szürkületkor vagy éjszaka hagyja el az erdőt, nappal pihen (SÁROSSY, 1982). A hazai populáció a *Sus scrofa attila* alfajhoz tartozik. A vaddisznó napjainkban Európa nagy részén, Szibériában, Indiában, sőt Japánban is megtalálható (UJHELYI, 1998) invazív faj. Olyan területekre is visszatelepítették, ahol korábban alig fordult elő, így Észtországba, Skandináviába (ERKINARO et al., 1982) és Skóciába (LEAPER et al., 1999). Az a faj a nagytestű emlősök közül, mely széles földrajzi eloszlást mutat. Elfoglalja a félsivatagokat, a mocsarakat, az erdei ökoszisztémákat és a magas hegységi területeket (HERRERO et al., 2006).

A vaddisznó territóriumának elsősorban a táplálékszükségletet kell fedeznie és a szaporodás lehetőségeit biztosítani (PÁLL, 1982). Az állat annál kisebb területen megél, minél könnyebben jóllakhat, és a szaporodásához szükséges környezetet, valamint jó közérzetét szolgáló nyugalomát megtalálja. A kondák erősen kötődnek a megszokott és kialakított területükhöz. Az általános nézettel szemben a vaddisznó ha teheti nem vándorol, ellenkezőleg: ha békén hagyják, és területén elég élelmet talál, ragaszkodik választott élőhelyéhez (MEYNHARDT, 1986).

BREHM (1995) a vaddisznó táplálkozásáról azt írja, hogy az erdőben és a mezőn minden ehető táplálékot összeszed, például szarvasgombát, rovarlárvákat, férgeket, csigákat, egereket, madártojásokat, ősszel és télen összeszedi a lehullott tölgy- és bükkmakkot, mogyorót, gesztenyét, a szántóföldeken a burgonyát, répát, kalászos és hüvelyes veteményeket. Megeszik azonban mindenféle állati- és növényi eledelt, megeszi az elhullott vagy elejtett állatok oszlásnak indult hulláját még akkor is, ha az saját fajtájabeli volt. Ha a körülmények kényszerítik, valóságos ragadozó lesz, megtámadja az őzgidát és a szarvasborjút, követi a megsebesített, vagy a rossz táplálkozás miatt elgyengült szarvast, dämvdát és őzet, hogy alkalmas pillanatban végezhesen velük, sőt végső szükségben még arra is van példa, hogy saját malacait is megeszi. A vaddisznókat MEYNHARDT (1986) is mindenevőknek nevezi, bár szerinte ez nem jelenti azt, hogy mindent felfalnak, ami csak eléjük kerül, azaz nagyon sokféle dolog van, amit meg sem

érintenek. A szakirodalom néha a gombát is disznóeledelként tünteti fel, azonban éveken át tartó megfigyelései szerint a disznók sem mérgező, sem ehető gombát nem fogyasztottak. Ellenkezőleg, a legkínosabb pontossággal körülírták a gombákat. COLLINS (1991) gyomortartalom vizsgálatai szerint táplálékuk 89,4%-ban növényi, 6,4%-ban állati és 4,2%-ban egyéb eredetű. Előszeretettel fogyasztja a földön fészkelő madarak tojásait, ez azonban nehezen bizonyítható, mivel a tojáshéj a gyomorban megemésztődik (NYENHUIS, 1991). Európa számos országában a vaddisznó a legfőbb veszélyeztetője a fészkelő erdei szalonkának (BAETIG, 1995; HOODLESS és SAARI, 1997; ESTOPPEY, 1998; SCHLEY et al., 1998 a,b; SPITZ, 1999).

A növényi táplálék általában fűből, fák és bokrok hajtásaiból, gyökerekből, gumókból, magvakból és termésekből áll (GIULIANO – TANNER, 2005). A csekély állati eredetű táplálék egy része férgekből, ízeltlábúakból, csigákból, kagylókból és kisebb gerinces állatokból áll, de nem vetik meg az elhullott állatokat sem. Spanyolországi vizsgálatok szerint a környezet kínálata szabja meg az elfogyasztott táplálékok körét. A termesztett növényeken túl jelentős állati eredetű táplálék (kígyók, erdei egér, cickány, hal) fogyasztásáról írnak HERRERO et al. (2006). Megfigyeléseik szerint a földben élő ízeltlábúak fogyasztásának feltétele azok mérete, kiemelkedő tápláléértéke és nagy tömegben való jelenléte.

Úgy találták, hogy egyes növényi részeket eltérő arányban, és az évnek csak bizonyos szakában fogyasztanak. GENOV (1981a) lombhullató erdőkben és mezőkön élő egyedek gyomortartalma alapján 131 növényfaj fogyasztását bizonyította, amiből 71 % volt a termesztett növény. Amennyiben termesztett növény vagy kiegészítő takarmány nem áll rendelkezésre, akkor az energiában gazdag terméseket, magvakat például a tölgy- és bükkmakkot részesítik előnyben (GROOT BRUIDERINK et al., 1994; MASSEI et al., 1996). Azokon a területeken, ahol a túlelű erdők, égerlápok és nádasok dominálnak, ott a vaddisznó takarmánybázisa a földalatti táplálékokon, fák kérgén, gerinctelen és elhullott állatokon alapul. BAUBET és munkatársai (2004) vizsgálatai szerint az elfogyasztott táplálék 99 %-a növényi, 1 %-a állati eredetű volt. A szezonális táplálékvizsgálat eredménye azt mutatta, hogy a téli időszakban a vaddisznó fő táplálékát a gyökerek (61 %) és húsos gyümölcsök (15 %) tették ki. Tavasszal a zöld növényi részek domináltak (33 %), ezt egészítette ki a gyökér (25 %) és a kukorica fogyasztása (21 %).

A vaddisznó jól alkalmazkodik a táplálékforrások időbeli és/vagy térbeli változásaira (SCHLEY – ROPER, 2003). Táplálékbőség esetén lehetőség szerint táplálkozik, gyakran kiaknázza a termesztett növények adta lehetőségeket, vagy akár nagy távolságokat is megtesz táplálékáért (SINGER et al., 1981; MERIGGI – SACCHI, 1992). Az élőhely méretének felaprózódása, illetve az erdei élőhelyeket a művelt területekkel összekötő sávok táplálékszegénysége szintén a kultúrnövények nagyobb arányú fogyasztására ösztönzi az állatokat (GENOV, 1981b).

A természetes táplálékbázist jól kiegészítik a vadföldön termesztett takarmányok. Vadföldön általában a vadgazdaság területén kialakított olyan mezőgazdasági művelés alatt álló szántó-, legelő- vagy rétterületeket értünk, amelyeknek célja az ott élő vadállomány ellátása a természetes vadtakarmányokon felül zöld- és abraktakarmányokkal (KÖLÜS, 1979). A vaddisznóskertben a kerítésen belül a nem erdőállománnyal borított területeket vadföldként kell üzemeltetni. A vadföldek PÁLL (1982) által javasolt terményösszetétele a következő: 10 % szalastakarmány, 60 % szemes termény, 30 % gumós takarmány.

Bevált takarmányfélések a búza, kukorica, zab, árpa, borsó, csicsóka, burgonya, répa, takarmánytök és a lucerna. A lucerna helyett homoktalajokon a beltartalmi értékeit tekintve kedvezőbb baltacim termesztése ajánlható, mely pillangós növény. VASS (1994) szerint a legjobb csont- és agancsnövesztő téli takarmányok egyike. Jó szolgálatot tesz a

hordozható kerítés, melynek használatával a vadföldek szakaszosan bocsáthatók a vad rendelkezésére.

A vaddisznó táplálóanyag igénye majdnem azonos a házi sertésével, azzal a különbséggel, hogy a gyengébb minőségű takarmányokat is hasznosítani tudja. A vadkan napi szükséglete nem éri el a házi kanokét, mert növekedési erélyük sokkal gyengébb. A kocák energiaszükséglete a vemhesség és a szoptatás ideje alatt rendkívül magas, ami megemelt abrak adaggal elégíthető ki. A süldőket 50 kg-os tömeg eléréséig energiadús takarmánnyal kell ellátni, ezután energiában szegény és fehérjedús (min. 14%) takarmányt igényelnek kifejllett tömegük eléréséig. A telet könnyebben átvészelik megemelt vitamin-, ásványi anyag kiegészítés mellett (NIXDORF - BARBER, 2001).

Külföldön egyre több vaddisznó részére összeállított táp (vemhes koca táp, szoptató koca táp, kantáp, indítótáp, növendéktáp, befejezőtáp) kerül forgalomba (BLAWAT et al., 1997). A malactápok egyik fontos összetevője a szója, amely hazánkban a házilag összeállított keveréktakarmányokból magas ára miatt gyakran hiányzik, illetve olcsóbb, gyengébb minőségű összetevővel helyettesítik. A takarmányok kedvezőtlen beltartalma (egyoldalú szénhidrátdús táplálék, Mg hiány és F többlet) egyúttal a vadkan agyar szilárdságának leromlásához vezethet (LENCSES - SYPOSS, 1999).

A kiegészítő takarmányok etetésekor, főként a téli időszakban megnövekedett a gyökerek és az állati eredetű táplálékok fogyasztása (GROOT BRUINDERINK et al., 1994). Valószínű, hogy ezáltal kompenzálták az állatok a fehérje szükségletüket. Jó makktermésű években megfigyelhető az egyéb növényi részek fogyasztásának csökkenése és az állati eredetű táplálékok fogyasztásának növekedése. A preferencia vizsgálatok alapján kimutatható, hogy a makk előnyt élvez a mezőgazdasági terményekkel szemben, sőt a kiegészítő takarmányként adott zabbal és kukoricával szemben is (MACKIN, 1970; JEZERSKI és MYRCHA, 1975; ANDRZEJEWSKI és JEZERSKI, 1978). A makk hiánya befolyásolja az állatok kondícióját és a szaporulat számát, főként azokon az élőhelyeken, ahol az alternatív táplálóanyag források limitáltak (GROOT BRUINDERINK és HAZEBROEK, 1995).

KÖLÜS (1979) az ivóvízkérdés megoldását a vadgazdálkodás egyik legfontosabb feladatának tartja, hiszen a vadon élő állat ugyanúgy igényli a vizet, mint bármely háziállat. Különösen a malacoknál okozhat jelentős elhullást a nem megfelelő minőségű és mennyiségű ivóvíz. Megfigyelések szerint, ha az etetőhely 5-10 m-es körzetében biztosított az ivóvíz, a disznók a takarmány fogyasztása közben is isznak. Ez főleg táp fogyasztásánál igaz. Így a felvett takarmány az elfogyasztott vízzel a gyomorban folyamatosan duzzad meg, és jóllakottsági érzést vált ki. A vaddisznó vízigénye takarmány szárazanyag kilogrammonként 3,0 liter (BAITNER, 1967), azaz az átlagos napi vízszükséglete 5,0-7,0 liter/egyed.

Az ivóvízen kívül fontos még a dagonyák biztosítása, melyek az állatok testének hűtésére, és a külső paraziták elleni védelemre szolgálnak. Fontos, hogy ha nincs a kertben természetes vízforrás, akkor az itatóhelyek létesítéséről, a dagonyák rendszeres feltöltéséről a vadgazdálkodónak gondoskodnia kell. A téli időszakban jégmentes vízfelület híján ivóvízigényüket a hó fogyasztásával is ki tudják elégíteni, azonban ez extra takarmányfogyasztást von maga után (NIXDORF - BARBER, 2001).

SCHLEY (2000) megfigyelései szerint a vaddisznó kedvenc kultúrnövénye a kukorica, amelyet elsősorban tavasszal és ősszel látogat. Tavasszal a vetőgép nyomán felszedi a vetőmagot, amivel önmagában is átlagosan 40 % termés kiesést okoz, de ősszel is gyakran és nagy mennyiségben fogyasztja a lábon álló kukoricát. A vaddisznó jelenlétét összerágott és letört kukoricacsövek jelzik. Opportunista mindenevő táplálkozási típusa párosul nagy testméretével, így a szántóföldi növényekben okozott kár igen jelentős lehet.

A vaddisznó táplálékkeresés közben naponta több hektár területet jár össze legalább 10 cm mélyen (VAN VUREN, 1984). Ezzel a tevékenységével számos növényfaj kipusztulását okozhatja, jelentősen átalakítja a talaj felszínét és szerkezetét, elősegítheti az élőhelyen az erózió kialakulását.

IRODALOMJEGYZÉK

- Andrzejewski, R. – Jezierski, W. (1978): Management of a wild boar population and its effects on commercial land. *Acta Theriologica*, 23, 309-339.
- Baettig, M. (1995): *Sus scrofa* L., 1758. In: *Saugetiere der Schweiz: Verbreitung – Biologie – Ökologie* (Ed.: by Denkschriftenkommission der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften), 428-432. Birkhauser-Verlag, Basel, Boston, Berlin.
- Bainter K. (1965): Gazdasági állatok takarmányozása. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Baubet, E. – Bonenfant, C. – Brandt, S. (2004): Diet of the wild boar in the French Alps. *Galemys*, 16: 99-111. ISSN: 1137-8700.
- Blawat, P. - Bazylo, R. - Hodgson, D. - McNikol, L. (1997): Guidelines for estimating wild boar cost of production based on a herd of 20 sows. Manitoba Agriculture and Food Office, Canada, www.gov.mb.ca/abriculture/financial/farm/cac14s01.html, (2002.01.14.)
- Brehm, A. (1995): AZ állatok világa. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, CD-ROM
- Collins, J. (1991): The wild boar in North Carolina. North Carolina Wildlife Resources Commission Division of Wildlife Management, Raleigh, North Carolina, USA
- Erkinaro, E. - Heikura, K. - Lindgren, E. - Pullianen, E. - Sulkava, S. (1982): Occurrence and spread of the wild boar (*Sus scrofa*) in eastern Fennoscandia. *Memoranda Flora and Fauna Fennoscandia*, 58, 2, 39-47.
- Estoppey, F. (1998): Waldschnepfe. In: *Schweizer Brutvogelatlas* (Ed.: by H. Schmid, R. Luder, B. Naef-Daenzer, R. Graf, N. Zbinden), 246-247. Ala Verlag, Möhlin.
- Genov, P. (1981a): Food Composition of Wild Boar in North-eastern and Western Poland. *Acta Theriologica*, 26, 10, 185-205.
- Genov, P. (1981b): The significance of natural biocenoses and agrocenoses as the source of food for wild boar (*Sus scrofa* L.). *Ekologia Polska*, 29, 117-136.
- Giuliano, W.M. – Tanner, G.W. (2005): Ecology of wild hogs in Florida. WEC 191, IFAS Extension, University of Florida, 1-5.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A. - Hazebroek, E. - Van der Voet, H. (1994): Diet and condition of wild boar (*Sus scrofa scrofa*), without supplementary feeding. *Journal of Zoology London*, 233, 631-648.
- Groot Bruinderink, G.W.T.A. - Hazebroek, E. (1995): Modelling carrying capacity for wild boar *Sus scrofa scrofa* in a forest/heathland ecosystem. *Wildlife Biology*, 1, 81-87.
- Jezierski, W. – Myrcha, A. (1975): Food requirements of a wild boar population. *Polish Ecological Studies*, 1, 61-83.
- Herrero, J. – Garcia - Serrano, A. – Couto, S. – Ortuno, V.M. – Garcia - Gonzalez, R. (2006): Diet of wild boar *Sus scrofa* L. and crop damage in an intensive agroecosystem. *European Journal of Wildlife Research*, Vol. 52. No. 4. 245-250.
- Hoodless, A. – Saari, L. (1997): *Scolopax rusticola*. In: *The EBCC Atlas of European Breeding Birds* (Ed.: by W. J. M. Hagemeijer and M. J. Blair), 292-293. T and AD Poyser Natural History, London

- Kölüs, G. (1979): Vadföldgazdálkodás és vadtakarmányozás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 48-52.
- Leaper, R. – Massei, G. – Gorman, M.L. – Aspinall, R. (1999): The feasibility of reintroducing wild boar (*Sus scrofa*) to Scotland, Mammal Review, 29, 239–259.
- Lencsés, GY. – Syposs, T. (1999): Ásványianyag és szilárdságvizsgálatok vaddisznóagyarakon. Nimród, 3, 18-19.
- Mackin, R. (1970): Dynamics of damage caused by wild boar to different agricultural crops. Acta Theriologica, 15, 447-458.
- Massei, G. - Genov, P.V. - Staines, B.W. (1996): Diet, food availability, and reproduction of Wild Boar in a Mediterranean coastal area. Acta Theriologica, 41, 3, 307–320.
- Meriggi, A. - Sacchi, O. (1992): Habitat selection by Wild Boars in Northern Apennines (N-Italy). In: *Proceedings of the International Symposium 'Ongulés/Ungulates 91'* (Ed.: by F.Spitz *et al.*), pp. 661. SFEPM-IRGM, Toulouse, France.
- Meynhardt, H. (1986): Vaddisznóriport - Életem a vaddisznók között. Gondolat Kiadó, Budapest, 23-25.
- Nyenhuis, H. (1991): Feindbeziehung zwischen Waldschneepfe (*Scolopax rusticola* L.), Raubwild und Wildschwein (*Sus scrofa* L.). Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung, 162, 174-180.
- Nixdorf, R. - Barber, D. (2001): Wild boar production. Economic and production information for Saskatchewan producers. Livestock Dept. Branch, Saskatchewan Agriculture and Food, Regina, Saskatchewan, Canada, 7-9.
- Páll, E. (1982): A vaddisznó és vadászata. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 124-125.
- Sárossy, I. (szerk.) (1982): Mezőgazdasági lexikon. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
- Schley, L. – Krier, A. – Baghli, A. – Roper, T. J. (1998a): Hunting records of game species in Luxembourg during the period 1946 to 1995. Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois, 99, 69-75.
- Schley, L. – Krier, A. – Wagner, M. – Roper, T.J. (1998b): Changes in the Wild boar *Sus scrofa* population in Luxembourg during the period 1946 to 1996. Bulletin de la Société des Naturalistes Luxembourgeois, 99, 77-85.
- Schley, L. (2000): The Badger (*Meles meles*) and the Wild Boar (*Sus scrofa*): Distribution and Damage to Agricultural Crops in Luxembourg. PhD. Thesis, University of Sussex. 20-22.
- Schley, L. - Roper, T. J. (2003): Diet of wild boar *Sus scrofa* in Western Europe, with particular reference to consumption of agricultural crops. Mammal Review, 33, 43-56.
- Singer, F.J. - Otto, D.K. - Tipton, A.R. - Hable, C.P. (1981): Home ranges, movements, and habitat use of the European Wild Boar in Tennessee. Journal of Wildlife Management, 45, 2, 343–353.
- Spitz, F. (1999): *Sus scrofa* L. 1758. In: The Atlas of European Mammals (Ed.: by A. J. Mitchell-Jones, G. Amori, W. Boganowicz, B. Krystufek, P. J. H. Reijnders, F. Spitzenberger, M. Stubbe, J. B. M. Thissen, V. Vohralík, J. Zima), 380-381. T and AD Poyser Natural History, London

- Ujhelyi P. (1998): Magyarország flórája és faunája. Emlős állatok. Kossuth Kiadó Rt., Com-Com Bt., CD-ROM
- Van Vuren, D. (1984): Diurnal Activity and Habitat Use by Feral Pigs on Santa Cruz Island, California. California Fish and Game, 70, 140-144.
- Vass, T. (1994): Vadgazdálkodás, vadászat II. Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 34-36.

AZ ŐZ (*CAPREOLUS CAPREOLUS L.*) TÉLI TÁPLÁLÉKVÁLASZTÁSA MEZŐGAZDASÁGI TERÜLETEKEN

BARTA TAMÁS

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar Hódmezővásárhely
6800 Hódmezővásárhely, Andrássy út 15.
barta@mgk.u-szeged.hu

ABSTRACT – The feed selection strategy of roe deer (*Capreolus capreolus L.*) on agricultural habitat in winter

Roe deer (*Capreolus capreolus L.*) are Hungary's most common large herbivores. The knowledge of their special feeding strategies helps us not only in knowing these species better but also it gives the farmers an opportunity to provide better living conditions for the population. The feeding strategies of roe deer have been examined in many European countries and the researchers have underlined the importance of the plant abundance.

The goal of my research is to find out more about the differences in roe deer population of the Great Hungarian Plain, which occur through diverse feeding habits. The quality of the feed is one of the most important factors, which influence the density of the roe deer population, the body- and antler weight and the reproductive performance not only at young but also at older age groups.

Beyond the practical importance of this topic there are few questions about roe deer feeding that are need to be cleared. One of these is the question of consumed plants on agricultural habitat and their accessibility. Which feed selection strategy is typical for roe deer, living in the fields.

Kulcsszavak: táplálék választás, táplálék összetétel, őz, *Capreolus capreolus*

Keywords: feed selection, food composition, roe deer, *Capreolus capreolus*

BEVEZETÉS

Az őz (*Capreolus capreolus L.*) Magyarország legnagyobb létszámban előforduló nagyvadja. Sajátos táplálkozási stratégiájának ismerete nemcsak a faj alaposabb megismeréséhez járul hozzá, hanem a vadgazdálkodók számára is lehetőséget nyújt egy „őzspecifikus” élőhelygazdálkodáshoz (MÁTRAI, 2000). Európa számos országában vizsgálták már az őz táplálkozását és kihangsúlyozták az elérhető növények bőségének fontosságát (TIXIER ÉS MTSAI, 1997; MÁTRAI ÉS MTSAI, 1986; FEHÉR ÉS MTSAI, 1988). A táplálék kulcsfaktorának nem a minőség, hanem a hozzáférhetőség tekinthető (TIXIER ÉS DUNCAN, 1996; TIXIER ÉS MTSAI, 1997; 1998).

Célom annak a feltárása, hogy a vizsgált alföldi élőhelyeken milyen különbség tapasztalható a táplálkozás és ezen keresztül az azzal összefüggő tulajdonságok alakulásában. Az őz táplálékának növényösszetételét az élőhely vegetációja határozza meg. A táplálék minősége az állománysűrűséget közvetlenül befolyásoló legfontosabb tényezők egyike, nemcsak a fiatal, hanem a felnőtt korosztály test- és agancstömegének, szaporodási teljesítményének egyik meghatározója.

A vizsgálatomban az alábbi kérdésekre kerestem a választ:

1. Hogyan alakult az őszi-téli időszakban a felvett táplálék-összetétele a két vadásztársaság területén elejtett őzeknél ?
2. A fő táplálékalkotók milyen hatást gyakorolnak a vizsgált őzek testtömegére és kondíciójára ?

ANYAG ÉS MÓDSZER

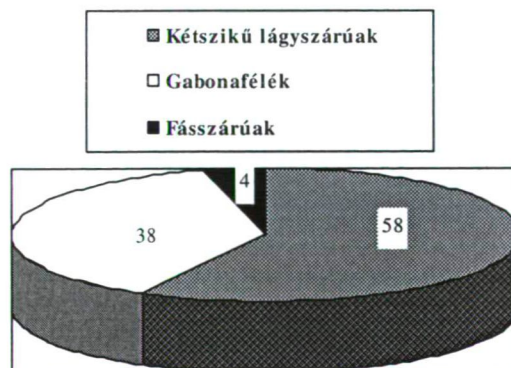
A vizsgálatok mezőgazdasági élőhelyeken 2006. október 1-től 2007. február 28-ig folytak, a területek különböző ökológiai adottságuk miatt az ott élő őzállományok táplálkozási sajátosságai is eltérhetnek egymástól.

A vizsgálatok Hódmezővásárhelyi Szakszervezeti Vadásztársaság vadászterületén (a vizsgálatba bevont terület nagysága cca. 4000 hektár, ahol a fás vegetációt főleg a fasorok növényzete képezi, erdősültsége 1 %), valamint a Nagyszénási Petőfi Vadásztársaság hasonló adottságokkal rendelkező vadászterületén folytak, a vizsgált terület nagysága 6500 ha. A vizsgálatba bevont területek becsült őzállománya összesen 850-1000 db, ahol összesen a 2006/2007-es őszi vadászati szezon alatt 36 lőtt suta és gida vizsgálatát végeztem el.

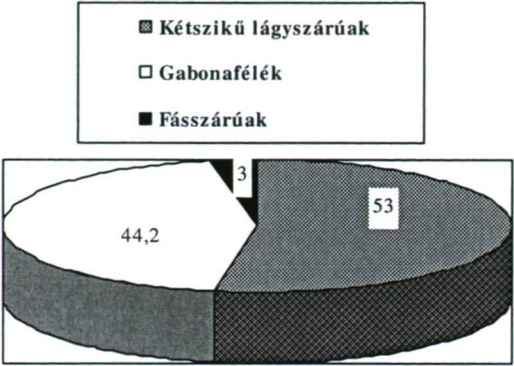
A hulladék mikroszövettani analízisének (MÁTRAI ÉS MTSAI, 1986) módszerét alkalmaztam. A táplálékot alkotó növények azonosításához a területen a vegetációs időszakban megtalálható növények lefénképezett epidermiszeiből szövettani gyűjteményt állítottam össze. Az epidermisz a növény egyik legellenállóbb szövete, amelynek struktúrája az emésztés alatt szinte változatlan marad. E sajátosságok alapján határozókulcsot állítottam össze a táplálékot alkotó növényfajok azonosításának megkönnyítésére. A táplálék összetételének meghatározása egyedi minták vizsgálatából történt. A vizsgálathoz szükségem volt az elejtett zsigerelt testtömegére, a vesékre és a vesék körüli zsírszövetre, a kondíciójuk megállapításához (CAUGHLEY ÉS SINCLAIR, 1994). Az adatokat SPSS 14.0 programcsomaggal értékeltem, homogenitás vizsgálatot és kétmintás t-próbát alkalmaztam a két élőhelyen egyedi tulajdonságok értékelésére.

EREDMÉNYEK

A mezei élőhelyeken vizsgált őzek táplálék összetétele a Hódmezővásárhelyi Szakszervezeti Vadásztársaság területén:



1. ábra. Növényfajok %-os előfordulása az elejtett őzek bendőtartalmában (n=18)



2. ábra. Növényfajok %-os előfordulása az elejtett őzek bendőtartalmában (n=18)

A mezei élőhelyeken vizsgált őzek táplálék összetétele a Nagyszénási Vadásztársaság területén:

1. táblázat. A testtömeg és a vesezsír-index főbb statisztikai mutatói mindkét területen

	Terület	N	Számtani átlag	Szórás
Testtömeg (kg)	Nagyszénás	18	20,51	2,26
	Hódmezővásárhely	18	18,46	2,11
Vesezsír-index	Nagyszénás	18	1,9	0,74
	Hódmezővásárhely	18	1,45	0,65

A homogenitás vizsgálat szerint a két területről származó őzek testtömegének és vesezsír-indexének varianciája homogén (2. táblázat).

2. táblázat. Kétmintás t-próba táblázata

	Levene- teszt		t	df	Sig. (2-tailed)	Átlagok közötti különbségek	Átlagok közötti különbségek standard hibája
	F	Sig.					
Testtömeg (kg)	0,39 2	0,91 3	5,5 9	35	0,000	2,360	0,422
Vesezsír – index	0,49 5	0,48 4	2,3 6	35	0,010	0,329	0,139

A kétmintás t-próba eredményei alapján megállapítható, hogy szignifikáns különbség van mind a testtömeg ($p<0,001$), mind a vesezsír-index ($p=0,01$) tekintetében a két vizsgált élőhelyen (2. táblázat).

KÖVETKEZTETÉSEK

A mezei, elsősorban mezőgazdasági művelésű élőhelyeken a domináns táplálékalkotók a pillangósok, répalevél és a gabonafélék közül az őszi búza és őszi árpa voltak (1. és 2. ábra). Az őzeknek természetesen nem jelenthetett nehézséget, hogy a táblából kiballagjanak a tábla széléhez, ahol a táblákat szegélyező rendszerint gyomos, sokféle növényrel rendelkező szegélyben sok ízletes, könnyen emészthető, télen is zöld tölevelekkel rendelkező, széles levelű növény él. Mégsem tették meg, hanem a fő táplálékukat az elejtési hely közvetlen közelében lévő, nagyobb tömegben előforduló növények alkotják. Télen az őznek takarékoskodnia kell energiájával, nem engedheti meg magának a keresés „luxusát”, mert az energiapazarlással jár. Télen gazdaságtalan tehát egy-egy ízletesebb növény felkutatása, mert a helyváltogatás többletenergiát igényel. A statisztikai próba alapján megállapításra került, hogy szignifikáns különbség van a vizsgált állományok testtömege és kondíciója között. Jelen esetben csak az ősszel és télen elejtett suták és gidák testtömegét és kondícióját vizsgáltam, a későbbiekben megállapítandó hogyan függ össze a kondíció, a testtömeg a reprodukciós teljesítménnyel, valamint a két élőhelyen elejtett őzbakok esetében a táplálékválasztás és a testtömeg, a kondíció valamint a trófeasúly.

IRODALOMJEGYZÉK:

- Burucs, P. – Fehér, Z. – Mátrai, K. (1986): Összefüggés az őz (*Capreolus capreolus* L.) táplálékának és ürülékének növényi összetétele között. Vadbiológia, 1: 129-142.
- Caughley, G. – Sinclair, A. (1994): Wildlife ecology and management. Blackwell Science.
- Duncan, P. – Tixier, H. – Hofmann, R. – Lechner – Doll (1998): Feeding strategies and the physiology of digestion in roe deer. 97-117. in: Andersen R., Duncan P., Linell J.D.C. The European roe deer: the biology of success. Scandinavian University Press. Oslo.
- Fehér, Z. – Burucs, P. – Mátrai, K. (1988): Az őz (*Capreolus capreolus* L.) téli tápláléka egy dombvidéki akác (Robinia pseudo-acacia) és egy fenyves (*Pinus sylvestris*) erdei élőhelyen. Vadbiológia, 2: 147-155.
- Mátrai, K. (2000): Az őz téli tápláléka: élőhelytől függő azonosságok és különbségek. Vadbiológia, 7: 47-53.
- Mátrai, K. – Koltay, A. – Tóth, S. – Vizi, Gy. (1986): Az őz téli tápláléka és az élőhely növényzete közötti összefüggés. Vadbiológia, 1: 97-108.
- Tixier, H. – Duncan, P. (1996): Are European roe deer browsers? A review of variations in the composition of their diets. Revue d'Écologie (Terre Vie), 51 (1996) 3-17.
- Tixier, H. – Duncan, P. – Schehovic, J. – Yani, A. – Gleizes, M. – Lila, M. (1997): Food selection by European roe deer: effects of plant chemistry and consequences for the nutritional value of their diets. Journal of Zoology, London, 242 (1997) 229-245.
- Tixier, H. – Maizeret, C. – Duncan, P. – Bertrand, R. (1998): Development of feeding selectivity in roe deer. Behavioural Processes, 43 (1998) 33-42.

ADALÉK AZ ŐZ (*CAPREOLUS CAPREOLUS*, LINNAEUS 1758) MAGZATI IVARARÁNYÁNAK VIZSGÁLATÁHOZ

MAJZINGER ISTVÁN

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar
Állattudományi és Vadgazdálkodási Intézet
6800 Hódmezővásárhely, Andrásy u. 15.
mi@mgk.uszeged.hu

ABSTRACT – Contribution to the examination of embryonic sex ratio at roe deer (*Capreolus capreolus*, L. 1758)

The sex ratio of the offsprings fawned on diverse natural territories is considered to be deviated from the equal (fifty-fifty) percentage. The basic reasons why the rearing mortality ratio of fawns differ by sexes are related to: I. – those in utero physiological factors which may include the deviation of the equal sex ratio; II. – post-labour related mortality ratio simultaneously. At the natural areas surrounding the vicinity of Hódmezővásárhely has been found roe deer's deviated sex ratio (41: 49 %). Consequently the results of data analysis proved correlation between the age of does and the sex ratio of embryos. There was moderate-positive correlation ($r = 0,479$; $p < 0,05$) with the number of male embryos and weak-medium correlation ($r = 0,316$; $p = 0,175$ / NS) with the female ones. The experimental assessment between young (one-year-old) and prime-age (2-7 year old) does-groups proved 2,22-times surplus of the female embryos than that of the male ones. However the ratio of male-embryos derived from older does-group (over eight-year-old) was approximately one and half times (1.42) higher than that of the young ones. The body-size and -weight of the male embryos was with 10,77 % higher in average (significant, $p < 0,05$) than that of the female ones.

Kulcsszavak: *Capreolus capreolus*, ivararány, embrió, magzat, suta kora, CR-hossz, magzat súlya

Keywords: *Capreolus capreolus*, sex ratio, embryo, fetus, age of doe, CR-length, embryo weight

BEVEZETÉS

A szülők saját reprodukzív sikerük növelése érdekében a fennálló környezeti feltételeknek megfelelően, az utódokba - azok ivara szerint eltérő mértékű - szülői ráfordítást allokálhatnak. Ez esetenként a nőivarú, máskor a hímivarú utódokba kifejezettebb, ezzel befolyásolva azok túlélését és majdani szaporodási sikerüket. Az állatvilágban ismert jelenség az utódok ivararányának befolyásolási képessége már a megszületés előtt is (szelektív termékenyülés, ivar szerint eltérő beágyazódás, méhen belüli versengés), de a mechanizmus részletei még korántsem feltártak. A jelenséget több emlős fajnál (embernél is) kutatták, bár sok esetben ellentmondó eredménnyel.

A tudományterület megalapozói TRIVERS ÉS WILLARD (1973), akik szerint poligám fajoknál a jobb környezetben élő anyák (jobb kondíció) a hímivarú utódok irányába megnyilvánuló nagyobb anyai ráfordítás által az utódok ivararányát eltolják a hímek irányába. Ez történhet már a születéskori ivararány befolyásolásával, és/vagy a született utódok ivar szerint eltérő gondozásával. Ezzel szemben VERME (1983) fehér farkú szarvasnál (*Odocoileus virginianus*) az alutáplált tehenek szaporulatában több hímivarú, míg az ivarzás idején jobb kondícióban lévők szaporulatában több nőivarú borjút talált. FLINT ÉS MTSAI (1997) szerint a jobb kondícióban lévő szarvastehenekben a zigóta beágyazódásakor a hímivar dominanciája tapasztalható. KOJOLA (1997) megállapítja, hogy jó táplálkozási viszonyok között populáció-szinten a születéskori ivararány a nőivar irányába tendált. Ez igaz a leginkább poligám gímszarvasra (*Cervus elaphus*) és a rénszarvasra (*Rangifer tarandus*) is. Jávorszarvasnál, KOLHMANN (1999) vizsgálatai szerint a magzati ivararány a korai vemhességi időszakban 50-50 % körül alakult, de a rosszabb kondícióban lévő anyákban a hímivarú embriókat magasabb veszteség érte, tehát a születéskori ivararány a nőivar felé tolódott. HEWISON ÉS MTSAI (1999) szerint az utódok reprodukzív értéke ivaruktól függően eltérő, és ezt az anya képes befolyásolni differenciált

ráfordításai által úgy, hogy ezzel az utódok ivararányát befolyásolja. SHELTON és WEST (2004) vizsgálták az anya minősége (kondíció) és az utódok ivararánya közötti összefüggést és közöttük több patás faj esetében szignifikáns kapcsolatot találtak.

Az őz szaporodási párkapcsolatát a poligámia alacsonyabb foka jellemzi, az ivari dimorfizmus testméret tekintetében kevésbé kifejezett, mint más szarvasféléknél (pl. gímszarvas), de ez a szexuális szelekcióhoz elegendő alapot szolgáltat. Egy dániai (Kalö) őzállomány vizsgálata alapján STRANDGAARD (1972) kijelenti, hogy a gidák ivararánya 1:1-nek tekinthető, de nem zárható ki kis eltérés a bakok javára (rendkívül magas állománysűrűség esetén, 25 egyed/100ha). KALUZINSKI (1982) az újszülött gidák ivararányát vizsgálva határozott sutatöbbletet talált (1:1,3), mialatt az állománysűrűség 4,2 egyed/100ha-ról 12 egyed/100ha-ra növekedett. WAUTERS és MTSAI (1995) kimutatták, hogy az embriófejlődésben eltérés van az embriók ivara szerint, vagyis a nőivarúak kisebbek, mint a hímivarú ikertestvéreik, továbbá a nehezebb suták nagyobb arányban ellenek hímivarú gidákat. WAUTERS és MTSAI (1995) angliai vizsgálatában a kifejlett (adult) sutáknál magasabb volt a hímivarú embriók aránya (55 %), mint az először elletteknél (32 %), és a hímivarú embriók aránya az almon belül a suta testtömegével arányosan növekedett. HEWISON és GAILLARD (1996) szerint a nemek aránya nagymértékben eltolódott a hímivar irányába a suták átlagos testtömegének csökkenésével és ezek az eredmények azt mutatják, hogy a korlátozott feltételekkel rendelkező élőhelyen a suták inkább hímivarú utódokat ellenek. Később ugyanők (HEWISON és GAILLARD, 1999) a kérdéskört a patás fajok esetében feldolgozó szakirodalom értékelése során az őzzel kapcsolatban ellentmondó eredményeket találtak: a suták testtömegének növekedése nem csökkentette a hímivar arányát a szaporulatban (16 publikációban), emellett nyolc esetben azt találták, hogy a nehezebb suták szaporulatában több volt a hímivarú gida. HEWISON és MTSAI (1999) szerint a nehezebb suták több nőivarú gidát, a kisebb testtömegűek több bakgidát ellettek. Ezzel egybehangzik MONOSTORI (1999) megfigyelése, miszerint a létszámnövekedés szakaszában – feltételezhetően optimális környezeti feltételek mellett – a született és felnevelt szaporulat ivararánya a nőivar felé tolódott, míg szuboptimális körülmények között a hímivar dominált. MÜRI (1999) megállapítja, hogy az erősebb suták több nőivarú magzatot hordoznak, másrészt a hímivarú gidák túlélési esélyei rosszabbak. FOCARDI és MTSAI (2002) szerint a legnagyobb állománysűrűségű területeken a suták kisebb alomszámú, főként hímivarú egyedeket hoztak a világra. Ez alátámasztja azt a feltevést, hogy a helyi forrásokért folyó verseny meghatározza az őzek nemének alakulását. FARKAS (2004) hazai tapasztalata szerint a kiváló kondícióban lévő suták gidái között több a nőivarú, a túlteltett állományban viszont a születő bakgidák aránya nagyobb. KRAKOW (1997) úgy véli, őznél valószínűleg a blasztociszták ivar szerinti eltérő fejlődése és az embriók méhen belüli fejlődéskülönbsége okozzák az ivararány eltolódását, válaszul a környezeti, fiziológiai és pszichológiai hatások változásaira.

Vizsgálatom célja egy alföldi őzállományban a korai magzatok ivararány alakulásának elemzése, valamint kapcsolatot keresni a magzati ivararány és a suták meghatározott tulajdonságai között.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálati terület a Hódmezővásárhelyi Szakszervezeti Vadásztársaság. A vadászati igényben lőtt suták teljes nemi apparátusát makroszkópos vizsgálatát elvégeztem és jegyzőkönyveztem. December harmadik harmadától, amikor is a blasztociszták reaktiválódása megkezdődött, és az elongáció és implantáció bekövetkezett, már embriókat

is tudtam számolni. Január végétől, mikor a magzatok C-R*-hossza elérte a 4-5 cm-t, már azok ivara is megállapítható volt.

Az adatok feldolgozását SPSS for Windows (11.0.0. Standard Version) statisztikai programcsomag alkalmazásával végeztem. A nő- és hímivarú embriók tömegét páros t-próbával hasonlítottam össze. A vizsgált változók (suta kora, testsúlya és kondíciója) és az embriók ivara közötti kapcsolat meglétére, és a kapcsolat erősségének kiszámítására Spearman-féle rangkorrelációt használtam, tekintettel arra, hogy a magzatszám nem mutatott normális eloszlást.

* Cranio-Rectalis

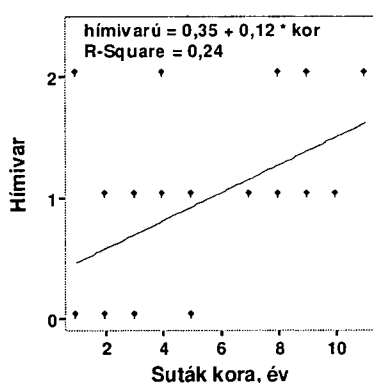
EREDMÉNYEK

A magzatok ivararányának évenkénti alakulása az 1. táblázatban látható. A 2002-es és 2003-as alacsony mintaszám miatt csak a 2004-es adatokat elemeztem. A területen 20 sutából származó 46 embriót vizsgáltam meg, melyből 19 hím- és 27 nőivarú volt.

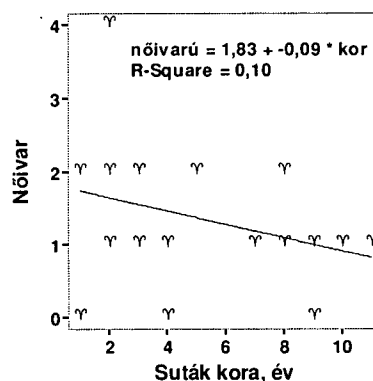
1. táblázat: A magzati ivararány alakulása

		MAGZATOK		
		Hím	Nő	Ivararány
Hódmezővásárhely	2002	1	5	17:83
	2003	9	1	90:10
	2004	19	27	41:59
	Összesen	29	33	47:53

2004-ben a magzati ivarány 41 : 59 % – jelentős eltolódást mutat a nőivar irányába. Kapcsolatot kerestem a suták vizsgált tulajdonságai (testtömeg, kondíció, kor) és az embriók ivara között, melynek eredménye az, hogy a suták kora és a hímivarú embriók száma (gyakorisága) között közepes erősségű pozitív korreláció adódott ($r = 0,479$; $P < 0,05$), míg a nőivarú embriók számával a korreláció közepes erősségű negatív, de nem szignifikáns ($r = -0,316$; $P = 0,175$; 1. és 2. ábra).

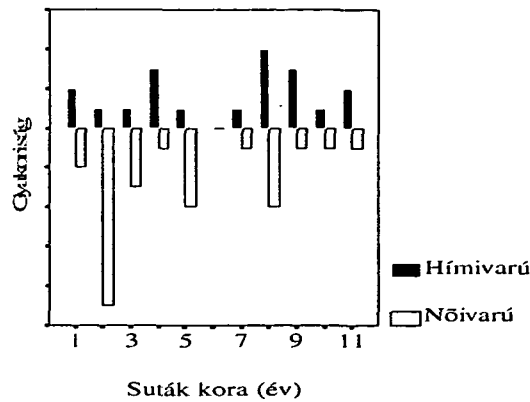


1. ábra. A suták kora és a hímivarú embriók közötti kapcsolat



2. ábra. A suták kora és a nőivarú embriók közötti kapcsolat

A fiatal (1 éves) és javakorabeli (2-7 éves) sutáknál 2,22-ször több a nőivarú embrió, mint a hímivarú, a 8 évnél öregebbeknél csaknem másfélszer (1,42) több a hímivarú (3. ábra).



3. ábra. Az embriók gyakorisága a suták kora szerint Hódmezővásárhelyen

A suták testtömege és kondíciója, valamint a magzati ivararány között nem volt kimutatható, lényeges összefüggés (2. táblázat).

2. táblázat. A hím és nőivarú magzatok száma és a suták testtömege, valamint vesezsír-indexe közötti kapcsolat

	HÍMIVARÚ MAGZATOK		NŐIVARÚ MAGZATOK	
	r	p	r	p
Testtömeg	0,184	0,437; NS	- 0,023	0,924; NS
Vesezsír-index	0,108	0,651; NS	0,081	0,735; NS

Vizsgálataim további tárgyát képezte az, hogy 11 sutánál, ahol különemű magzatok voltak, vajon azok mérete között van-e ivar szerinti különbség (3. táblázat). A vizsgálatba vont suták január 20. és február 28. között kerültek terítékre. (Az azonos vehemben lévő magzatok sorszámozása – hímivarú 1-2. és nőivarú 1-2. – a páros t-próba miatt szükséges).

3. táblázat. A magzatok tömegének alakulása ivar szerint

	A SUTÁK SORSZÁMA										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Hímivarú 1. (tömeg, g)	6	22	8	21	199	96	30	64	14	60	159
Hímivarú 2. (tömeg, g)	0	25	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Nőivarú 1. (tömeg, g)	7	22	9	20	170	87	26	61	16	59	141
Nőivarú 2. (tömeg, g)	0	0	0	0	144	82	0	0	0	0	0

A hímivarú magzatok tömege szignifikánsan nagyobb volt ($P < 0,05$; vehemenként a legnehezebbek kiemelve a 3. táblázatban). Hét sutában volt két magzat és ebből ötben a hímivarúak voltak nehezebbek. Négy sutában volt hármas iker magzat. Ahol két nőivarú mellett volt egy hímivarú, ott az utóbbi nehezebb volt a másik kettőnél. Ahol két hímivarú mellett volt egy nőivarú, ott legalább az egyik, vagy mindkettő nehezebb volt, mint a nőivarú.

KÖVETKEZTETÉS

A magzati ivari viszonyok alakulása a helyenkénti alacsony mintaszám miatt nem volt értékelhető. Hódmezővásárhelyen 2004-ben volt megfelelő mennyiségű magzat, melyek ivararánya nőivarú többletet mutatott (41: 59 %). Ha elfogadjuk azt a megállapítást, hogy korlátozott feltételekkel rendelkező élőhelyen a suták inkább hímivarú utódokat ellenek (HEWISON ÉS GAILLARD 1996), akkor kijelenthető, hogy ez a terület a fennálló állománysűrűség mellett nem limitálja a potenciális szaporulati teljesítményt.

A suták kora és a hímivarú magzatok mennyisége között közepes pozitív ($r = 0,479$; $P < 0,05$), míg a nőivarú magzatok mennyisége között gyenge-közepes negatív ($r = - 0,316$; $P = 0,175$ NS) korreláció adódott. A javakorabeli (2-7 éves) sutáknál határozottan magasabb a szaporulatban a nőivarú magzatok aránya, idősebbeknél (8 év feletti) csaknem másfélszer több a hímivarú magzat. Angliai vizsgálataiban WAUTERS ÉS MTSAI (1995) hasonló eredményre jutottak, miszerint a kifejlett (adult) sutáknál magasabb a hímivarú embriók aránya (55 %), mint az először elletteknél (32 %). HEWISON ÉS GAILLARD (1996), valamint HEWISON (1999) viszont a suták testsúlyának csökkenése esetén a hímivar irányába eltolódott ivararányt tapasztaltak a gidáknál. FARKAS (2004) a jobb kondíciójú suták szaporulatában nőivarú túlsúlyt tapasztalt.

Január 20. után lőtt 11 sutából származó 26 magzat tömegét összehasonlítva a hímek 1,70-26,7 %-kal (átlagosan 10,77 %) szignifikánsan nagyobbak voltak ($P < 0,05$). Feltehetően hasonló mértékű méretbeli különbség a születéskor is fennáll a gidák között, kérdés, hogy ez hatással van-e a gidák túlélési esélyére, működik-e e tekintetben szexuális szelekció, mellyel részben magyarázható lenne a felnevelt szaporulat 1 : 1-től helyenként jelentősen eltérő ivararánya. Eredményeimhez hasonlóan WAUTERS ÉS MTSAI (1995) a nőivarú embriókat kisebbnek találták a hímivarúaknál, továbbá a születés után az utóbbiak növekedtek gyorsabban. A gidakori mortalitásban viszont nem találtak az ivarok között szembetűnő különbséget. Ezzel szemben GAILLARD ÉS MTSAI (1993) szerint sem a bak- és sutagidak születési súlya, sem a születés utáni fejlődése között nincs különbség. Ebből arra következtetnek, hogy életük első nyarán a túlélési esélyeik egyenlőek. Ezt a szexuális szelekció alacsony fokával magyarázzák, amely az özre jellemző.

Előzetes eredményeim alátámasztják azt, hogy a magzati (és ebből következően a születéskori) ivararány jelentősen eltérhet az általában jellemző 50-50%-tól. Ezt mindenképpen figyelembe kell venni az állomány szabályozásánál, viszont ehhez szükséges a korai felnevelési időszak ismerete is, mert a születéskori ivararány a felnevelés első hónapjaiban jelentősen módosulhat az ivartól függő, eltérő mértékű gidamortalitás miatt. A gidák hasznosításának megkezdése előtt terepi számlálással megbízhatóan becsülhető a felnevelt gidák átlagos mennyisége és ivararánya.

Az, hogy az utódok ivararányát hogyan befolyásolják a suta legfontosabb egyedi tulajdonságai, inkább a vadbiológiai kutatás és a faj jobb megismerése szempontjából fontos, amellettsz közvetve gyakorlati jelentősége is lehet. Igazán releváns eredmények lényegesen magasabb mintaszám és hosszabb időszak vizsgálatával várhatók.

IRODALOM

- Farkas D. (2004): Nézd és lásd! Kézikönyv az őzről. Szekszárdi Nyomda Kft., Szekszárd. 35-39.
- Flint, AFP. – Albon, SD. – Jafar, SI. (1997): Blastocyst development and conceptus sex selection in red deer (*Cervus elaphus*): studies of a free-living population on the Isle of Rum. *General and Comparative Endocrinology* 106: 374-383.
- Focardi, S. - Pelliccioni, ER. - Petrucco, R. - Toso, S. (2002): Spatial patterns and density dependence in the dynamics of a roe deer (*Capreolus capreolus*) population in central Italy. *Oecologia* 130 (3): 411-419.
- Gaillard, JM. - Delorme, D. - Jullien, JM. (1993): Effects of cohort, sex and birth data on body development of roe deer (*Capreolus capreolus*) fawns. *Oecologia* 94 (1): 57-61.
- Hewison, AJM. - Andersen, R. - Gaillard, JM. - Linnell, JDC. - Delorme, D. (1999): Contradictory findings in studies of sex ratio variation in roe deer (*Capreolus capreolus*). *Behavioral ecology and sociobiology* 45 (5): 339-348.
- Hewison, AJM. - Gaillard, JM. (1996): Birth-sex ratios and local resource competition in roe deer, *Capreolus capreolus*. *Behavioral ecology* 7 (4): 461-464.
- Kaluzinski, J. (1982): Dynamics and structure of a Field Roe Deer Population. *Acta Ther.* 27: 385-408.
- Kohlmann, SG. (1999): Adaptive fetal sex allocation in the elk: evidence and implications. *J. Wild. Man.* 63: 1109-1117.
- Kojola, I. (1997): Social status and physical condition of mother and sex ratio of offspring in cervids. *Applied animal behaviour science* 51 (3-4): 267-274.
- Krackow, S. (1997): Further evaluation of the developmental asynchrony hypothesis of sex ratio variation. *Applied animal behaviour science* 51 (3-4): 243-250.
- Monostori, L. (1999): Az őzállomány állapotvizsgálatának módszere. *Vadászlap* 1999.12-13.
- Müri, H. (1999): Weather situation, aspects of reproduction and populations density in roe deer (*Capreolus capreolus* L.). *Zeitschrift für jagdwissenschaft* 45 (2): 88-95.
- Sheldon, BC. – West, SA. (2004): Maternal Dominance, Maternal Condition, and Offspring Sex Ratio in Ungulate Mammals. *Am. Nat.* Vol. 163, 40-54.
- Strandgaard, H. (1972): The Roe deer (*Capreolus capreolus*) Population at Kalø and the Factors Regulating its Size. *Danish Review of Game Biology*. Vol. 7. No. 1.
- Trivers, RL. – Willard, DE. (1973): Natural selection on parental ability to vary the sex ratio of offspring. *Science* 197: 90-92.
- Verme, LJ. (1983): Sex ratio variation in *Odocoileus*: A critical review. *J. Wild. Man.* 47 (3) 573-582.
- Wauters, LA. - Decromugghe, SA. - Nour, N. - Matthysen, E. (1995): Do female roe deer in good condition produce more sons than daughters. *Behavioral ecology and sociobiology* 37 (3): 189-193.

A GABONAINTERVENCIÓ ÉS HATÁSA A MAGYAR KUKORICAPIACRA

CZAGÁNY LÁSZLÓ – VINCZE LENDVAI EDINA

Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar 6724 Szeged, Mars tér 7
czaglasz@eco.u-szeged.hu

ABSTRACT – The effect of intervention on Hungarian corn market

The intervention system is the important factor of the grain market in EU. The substance of the matter: the member countries are bound to buy the grain at predetermined price. In Hungary - because of the low price - the intervention conditions were favourable; this is why the grain (especially the maize) showing area has grown. The weather was fortunate, so in the past 2 years immense quantity accumulated in the intervention stores. More than 90% of the all intervention maize-stock is in Hungarian stores. The European Parliament has voted the gradual termination of the intervention for maize. In 2007, because of the poor crop, shortage of goods and high price has grown up. Hungarian farmers have a share in keeping the maize-stock in Hungary.

Kulcsszavak: intervenció, búza, kukorica, gabonaár

Keywords: intervention, wheat, maize, corn price

1. AZ EU GABONAINTERVENCIÓS RENDSZERÉNEK CÉLJA ÉS MECHANIZMUSA

Az Európai Unió gabonapiaci rendtartása a Közös Agrárpolitika (KAP) 1992. évi reformja során nyerte el jelenlegi formáját. A rendszer három fő elemből áll:

- kompenzációs támogatások,
- intervenciók rendszer,
- export-import szabályozás.

Az intervenciók rendszer célja egy minimális árszint biztosítása a gabonapiacra, ezáltal a termelők piaci kockázatának mérséklése. A rendszerhez csatlakozó tagországok vállalják azt, hogy a meghatározott gabonát, meghatározott időszakban, hét évig rögzített áron, felülről nem korlátozott mennyiségben bárkitől megvásárolják. Ez egy nyílt vételi ajánlat, ami elől kihátrálni nem lehet, az ajánlatot kötelezően meg kell tenni és teljesíteni kell. Az érintett ország köteles gondoskodni a technikai feltételekről, amelybe beletartoznak a raktárak, az intervenciók intézményrendszer, valamint a finanszírozás.

Az intervenciók ár tehát egy védőár, azaz normál esetben a piaci ár alatt van. A 2000 – 2006. közötti hét évben a gabona intervenciók ára 101, 31 euró volt tonnánként. Ezt az árat kellett minden tagországban meghirdetni. Érdekes, hogy az intervenciók ár minden gabonára vonatkozik.

Az intervenciók időszak általában november 1. - május 31. között van, a déli államokban augusztus 1. – április 30. Az aratás és az intervenciók időszak kezdete közötti időszakban az EU a piacra bízza az árak alakulását. Természetesen a piac szereplői már ebben az időszakban is számolnak a garantált árral.

Intervenciók felvásárlására bármely árutulajdonos – termelő, beszerző és értékesítő szövetkezet, kereskedő, feldolgozó – felajánlhatja gabonáját. Ezt a megállapítást pontosíthatja az, hogy intervencióra egy adott gabonaféléből minimum 80 tonna felett lehet felajánlani, sőt az egyes tagországok ennél nagyobb minimumot is megállapíthatnak. Franciaországban például 500 tonna a minimum. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy a kistermelők szövetkezéssel vagy felvásárlókon keresztül tudnak bekapcsolódni a rendszerbe.

Az intervenciós készletek felett lényegében az Unió rendelkezik, ami úgy valósul meg, hogy a potenciális vevők között semmiféle diszkrimináció nem érvényesíthető, a készleteket pályázaton keresztül lehet értékesíteni. (5000 tonna mértékig a nemzeti bizottság is eljárhat, de milliós tételekről lévén szó, ez a mennyiség elenyésző.) Ennek két formája létezik: belső illetve külső piaci értékesítés. A belső piaci értékesítésre akkor kerülhet sor, ha nem áll fenn a piaci ár túlzott leszorításának veszélye. Az ajánlati árnak legalább akkorának kell lenni, mint a belső piaci ár illetve az intervenciós ár, a kettő közül a magasabbhoz kell igazodni. Az intervenciós készletek külpiazi értékesítése is pályázat útján történik, az intervenciós gabona vételárára pályázhatnak a kereskedők. Mivel ez a vételár az intervenciós árnál alacsonyabb is lehet, ez a módszer egyféle exporttámogatásnak minősül. Annak garantálására, hogy a piaci árnál olcsóbban megvásárolt gabona ne kerülhessen újra az Unió belső piacára, a pályázónak igen magas összegű betéti díjat kell befizetnie. A befizetett összeget csak akkor kapja vissza, ha okmányokkal tudja igazolni, hogy a kérdéses gabona elhagyta az EU területét.

2. AZ INTERVENCIÓS KÉSZLETEK FELHALMOZÓDÁSA MAGYARORSZÁGON

A gabona intervenciós rendszert az EU-15-ökre dolgozták ki és az 2004-es csatlakozási hullámig különösebb fejleményei nem is voltak működésének. Még a 2000-es évek legelején is inkább kukorica importőr volt az Unió és a 2003/2004-es gazdasági év végén – a korábbi évekhez hasonlóan – nem volt kukoricából intervenciós készlet. Egy évvel később az intervenciós raktárakban rekordmennyiségű, 5,6 millió tonna kukorica halmozódott fel, holott a közösségi kukoricatermés 5 millió tonnával kevesebb volt, mint egy évvel korábban. Ennek nyilvánvaló oka az volt, hogy a 2004-ben újonnan csatlakozó országok között volt néhány olyan, amelyik hagyományosan kukoricaexportőr volt és a korábban nemzetközi piacokon értékesített termést most intervencióra kínálták fel.

Az uniós intervenciós készletek ilyen mértékű megnövekedésében kiemelkedő szerepe volt Magyarországnak. Az intervenciós ár, amelyet a nyugati piacok paraméterei alapján egy még elfogadható, de hangsúlyozottan mérsékelt árként állapítottak meg, a magyar belső piac és a potenciális export áraihoz képest barátságosan magasak voltak. Ezt mutatják az 1. táblázat adatai:

1. táblázat: A fontosabb gabonafélék felvásárlási átlagára
(Intervenciós ár: 101. 31 € \approx 27 000 Ft/t)

Év	Búza (Ft/t)	Kukorica (Ft/t)
2004	23 400	22 800
2005	20 500	20 900
2006	26 300	25 800

Forrás: Mezőgazdaság 2006. (KSH)

A magyar agrárium szereplőinek termelési kedvét igen csak megmozgatta a jól kiszámítható, a korábbi éveknél magasabb, időben kifizetett ár és egyre több gabonát, elsősorban kukoricát kezdtek el termelni. Ennek és a kedvező időjárásnak az lett az eredménye, hogy soha nem látott mértékű készletek képződtek. Ennek következménye volt az is, hogy hatalmas raktárépítési láz kezdődött az országban a feleslegek tárolására.

2. táblázat: Intervenciós gabonakészletek 2007. február elején

Gabonafajta	EU-27	Magyarország	Magyarország részesedése (%)
	millió tonna		
Kukorica	3,94	3,89	98,7
Búza	2,04	0,26	12,7
Egyéb	0,50	0,02	4,0
Összesen	6,48	4,17	64,4

Forrás: EU-INFO (www.eu-info.hu)

Érdekes jelenség volt, hogy az elmúlt két évben a tárolókban lévő hatalmas készletek ellenére is tudtak nőni az árak és átmenetileg hiány is ki tudott alakulni. E jelenség annak volt köszönhető, hogy az intervenciós készletek felett az EU rendelkezik, ahhoz a hazai hatóságok nem nyúlhatnak hozzá. Így fordulhatott elő, hogy bizonyos időszakokban a malmok nem tudtak a belpiacon búzához hozzájutni, sőt, még importálniuk is kellett, a hiány pedig áremelést generált.

A rendszerhez csatlakozás óta a magyar raktárakban lévő mintegy 8,1 millió tonna európai uniós intervencióra felvásárolt gabonamennyiségből több mint 4,2 millió tonnát sikerült értékesíteni. Most a raktárakban lényegében csak kukorica van..

3. A KUKORICAINTERVENCIÓ FELSZÁMOLÁSA

2006. decemberében került napvilágra a hír, miszerint az Európai Unió Bizottság 2007. július 1-től megszüntetné a kukoricaintervenciót. A Bizottság fő érve az, hogy a jelenlegi rendszer kizárólag egyetlen ország érdekeit képviseli, a megmaradt készletek több mint 90 százaléka ugyanis Magyarországon található. Az EU-nak ez nagy költséget jelent Brüsszel szerint, emellett eltéríti a piac hatásait. Ez a terv azert is okozott nagy meglepetést, mert októberben még a minőség szigorítása volt napirenden.

Magyarország azonban "teljes mértékig" elfogadhatatlannak és egyoldalú intézkedésnek tartotta a Bizottság javaslatait minden olyan tagállammal szemben, amely kukoricát termel. Hazánk minden szinten erőteljes kampányt folytatott az uniós partnerekkel, s ennek meg is lett a hatása: a 2007. januári ülésen az EU-tagországok többsége (14 tagállam) megértette a magyar érvelést, és támogatta a magyar álláspontot. Többek között Bulgária, Csehország, Ausztria, Franciaország, Románia, Görögország, Lengyelország, Szlovákia, Portugália, Olaszország, Finnország és Spanyolország értett egyet azzal a magyar állásponttal, hogy a brüsszeli javaslat túlzott reakció a kialakult készletekre, míg a bizottsági előterjesztést csak a költségcsökkentésre hagyományosan érzékeny Dánia, Nagy-Britannia és Svédország támogatta egyértelműen.

Februárban újra napirendre került Brüsszelben a kukoricaintervenció ügye. Szakemberek szerint a fenntartásra jó esély van, de hosszabb távon a közös agrárpolitika irányelveinek és reformjának megfelelően szinte biztos, hogy felszámolják az intervenciót minden gabona esetében. Az EU fő indokként a termesztés és a támogatások szétválasztását hangsúlyozta, és ennek egyik módja a gabonaintervenció megszüntetése. Márciusban levették az ülés napirendjéről az ügyet, a magyarországi szakemberek ezt „jó jel”-nek tekintették, és bíztak abban, hogy egy elfogadható kompromisszum születik, amely valamiféle megszorításokat, mennyiségi vagy időkorlátokat fog jelenteni, de egy tisztességes felkészülési és kivonulási lehetőséget adhat a magyar termelők számára. Májusban ismét szóba került Brüsszelben az intervenció, de megállapodtak, hogy csak az Európai Parlament döntésének ismeretében hoznak majd határozatot. Ez újabb

előrelépésnek tűnt hazánk számára, hiszen az EP Mezőgazdasági Bizottsága a jelenlegi rendszer megmaradását javasolta. Ennek ellenére májusban az Európa Parlament megszavazta az európai uniós kukoricaintervenció korlátozásáról szóló jelentést, ugyanakkor a plénum nem támogatta azt a magyar törekvést, amely a kukoricaintervenció megszüntetésére irányuló európai bizottsági javaslat teljes elutasítását célozta.

2007. június 11-én az Európai Unió mezőgazdasági miniszterei eldöntötték, hogy fokozatosan felszámolják a központi kukoricafelvásárlást és -készletezést az EU-ban, de az Európai Bizottság tavalyi javaslatával szemben nem azonnal, hanem a 2009/10-es gazdasági évig futtatják ki nullára a rendszert. Idén 1,5 millió tonna, a következő évadban 700 ezer tonna kukorica még értékesíthető a rendszer keretében, majd az azt követő, 2009/10-esben már semmi. A végső döntést az alábbi érvekkel támasztották alá: „A 2005/2006-os gazdasági idény végére az Unió intervenciós kukoricakészletei 5,6 millió tonnára nőttek, ami az összes intervenciós gabonakészlet 40 százaléka. Ha a jelenlegi rendszer változatlan maradna, 2013-ra a közpénzen vásárolt és tárolt készletek a becslések szerint 14,1 millió tonnára növekednének. A kukoricakészletek értékesítési lehetősége korlátozott, tartós tárolásra pedig a kukorica nem alkalmas. A hajdan a világpiacra kukoricát exportáló térségek ma közvetlenül intervenciós felvásárlásra kínálják fel termésük nagy részét. A kukorica intervenciós felvásárlásának megszüntetésével új egyensúly jönne létre az unió gabonapiacán” – érvelt az uniós agrárminiszterek bizottsága.

4. A JELENLEGI HELYZET MAGYARORSZÁGON

Júliusban a kedvezőtlen időjárás következtében kialakuló – előre látható – takarmányhiány miatt az Unió felszabadította az intervenciós gabonakészleteket a belpiac számára. A döntés pánikot keltett a hazánkban, az agrártárca képviselője hangoztatta: lényeges, hogy belföldön maradjon a Magyarországon felhalmozott 1,8 t készlet. Az állattenyésztők pályázat útján juthatnak hozzá a júliusban 600.000 tonnányi, 140-150 euró/t áru takarmány kukoricához. A kukorica iránt mind a 27 tagország nagy érdeklődést mutatott, ezért javasolták a magyar gazdáknak a gyors intézkedéseket.

Azoknak, akik vásárolni szeretnének az intervenciós kukoricából a Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatalhoz kellett benyújtaniuk a kiírási feltételeknek megfelelő pályázatukat. A leírtak alapján a „pályázóknak tonnánként 10 euró ajánlati biztosítékot kell letenniük, amit az MVH számlájára kell átutalni forintban, az Európai Központi Bank által minden hónap első napját megelőző napon közzétett euró/forint árfolyamon számítva”. A bíráló uniós testület az árajánlatok alapján hozta meg döntését, azokat sorrendbe állítva meghatározza azt a minimális árat, amelyet még elfogadhatónak tartanak. A vásárlók a döntést követő három munkanapon belül kapnak értesítést, s ezt követően egy hónapon belül kell kifizetni az áru ellenértékét.

Az őszi betakarítás során már tisztán látszott, hogy az idei kukoricamennyiség elmarad a tavalyi évtől, a betakarítható terület 11,5 %-kal kisebb, mint az előző évben, s a termésátlagok is várhatóan elmaradnak a 2006-os év 6,89 t/ha –tól. Az FVM október 10-én kiadott közleményébe már csak 3,7 t/ha átlagtermést és 4 millió tonnánál alacsonyabb összetermelést tart reálisnak.

A fentiek együttes következménye lett egy gabona árrobbanás (a búza ára 62.000 Ft/t, a kukoricáé 55.000 Ft/t). Ez utóbbi ami elkeseríti az állattenyésztőket, elsősorban a baromfi- és sertéstartókat. „Ma már a táblán veszik meg a kukoricát. Lefoglalózzák, vagy előre kifizetik az 50 százalékát, és az egyébként tőkeszegény állattartó, baromfitermelő egyszerűen hozzá sem fog jutni” – nyilatkozta Bárány László a Baromfi Termék Tanács elnöke. A spekulánsok arra számítanak, hogy még jobban

emelkedik a kukorica ára, és ezért visszatartják. Sokan az állattartás befejezését fontolgatják, és mindenki a kormány intézkedését várja az ügy megoldására.

IRODALOMJEGYZÉK

- Az Európai Unió gabonapiaci szabályozása - FVM, Budapest, 2004.
- Mezőgazdaság 2006. – KSH, Budapest, 2007.
- A gabonaintervenció jelene – Vidékfejlesztési Szaktanácsadók Országos Szövetsége, www.eurofarm.hu 2007.
- Elmosódó gabonaintervenció – EU-INFO. , www.eu-info.hu. 2007.
- Hírek, közlemények – Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium www.fvm.hu 2006., 2007.
- Interjú Bárány Lászlóval, a Baromfi Terméktanács elnökével "Az állattenyésztés ezt nem fogja benyelni..." www.napi.hu/default.asp?cCenter=article.asp&nID=345903 2007.

A KORMÁNYZATI ÜGYFÉLTÁJÉKOZTATÓ KÖZPONT INFOLOGISZTIKAI VIZSGÁLATA A VIDÉKI LAKOSSÁG SZEMSZÖGÉBŐL

GÁL JÓZSEF

Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar
6724 Szeged, Mars tér 7.
galj@mk.u-szeged.hu

ABSTRACT – Info-logistics Survey of Government Central Information Call Center in Aspects of Rural Inhabitants

People have less and less time to arrange their more official jobs. Government offers some new technology based solutions to contact inhabitants, citizens whenever they want. A form of it is Government Central Call Center was surveyed by 60 people. I try to summarize its bottleneck and problems of use, furthermore give some ideas, solutions for developers and users.

Kulcsszavak: logisztika, információ, telefonos ügyfélközpont

Keywords: logistics, information, call center

BEVEZETÉS

A logisztika feladata nem csupán az anyagok, félkész- és késztermékek keletkezési helyéről a felhasználás helyére továbbítása, hanem mind emellett a kapcsolódó és néha csupán önmagában álló információ hatékony, tervezett és jól szervezett továbbítása is. Felgyorsult világunkban erre egyre nagyobb szükség van mind állampolgári mind kormányzati, valamint a versenyszféra esetében is. Az egyre növekvő társadalmi elvárásnak – különösképpen – a vidék tekintetében van nagy jelentősége, hiszen természetes elvárás az esélyegyenlőség és az azonos elbánás elveinek megvalósulása.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatot Informatikai Kormánybiztosság megbízásából, az MTA Regionális Kutatások Központja, Alföldi Tudományos Intézet közreműködésével végeztük. Megbízónk kérésére a 189 telefonos vizsgálat során kötött tematika szerint, zárt struktúrában végeztük el feladatainkat koordinálásommal, Magyarország öt vidéki városában megszervezett vizsgálócsoport közreműködésével. Ebből adódóan mind struktúrátlan, mind félig, mind strukturált felméréseket is végeztünk. Zárt és nyitott kérdések is voltak, így a véleménynyilvánításra is nyílt lehetőség. Éltünk viszont több esetben a strukturált kérdőívek azon előnyével, hogy a standardizált változatuk alkalmas arra, hogy a kapott információkból számszerű adatok szülessenek. Összegyűjtöttük a legkülönbözőbb típusú, és képzettségű emberek válaszait. Bár a minta tekintetében a társadalmi reprezentativitást nem tudtuk garantálni, mégis olyan pontosságra törekedtünk, amely esetében egy bizonyos megbízhatósági szint mellett az általánosítás megállja a helyét.

ELMÉLETI ALAPVETÉS

2001. júliusában az Európa Tanács a tagjelölt országok részvételével zajló göteborgi ülésén elfogadta a lisszaboni folyamat részprogramjaként emlegetett eEurope + akciótervet. A tagjelölt államok részére elsődleges célként fogalmazta meg a tagállamokhoz az infokommunikációs eszközök és szolgáltatások elterjedtsége és használata tekintetében való közeledést – beleértve a PC- és Internet ellátottság növelését, a vezetékes hálózatok digitalizálását, az informatikai és távközlési piacok liberalizálását, az elektronikus kormányzati szolgáltatások kiépítését – és az országok információs társadalmi felzárkóztatását.

Magyarország 1998-ban kezdte meg csatlakozási tárgyalásait az Európai Unióval, 2003. áprilisa óta aktív megfigyelőként 2004. május 1 - jétől, pedig teljes jogú tagként vesz részt az Unió fő döntéshozó testülete, az Európai Tanács munkájában. Országunknak tehát már a csatlakozási tárgyalások szakaszában volt lehetősége megismerni a később kötelezően alkalmazandó lisszaboni dokumentumokat, és volt alkalma felkészülni az országra háruló várható kötelezettségekből eredő feladatok előkészítésére.

A jogharmonizáció, vagy másként fogalmazva a magyar jogszabályok uniós normákhoz való közelítése révén új informatikai és hírközlési tárgyú jogszabályok születtek, illetve a már hatályban lévő jogszabályok az elvárásokhoz és célokhoz mérten módosultak, ezáltal szabadabbá és strukturálhatóbbá vált az adatok, információk logisztikájának és menedzselésének rendszere.

2001-ben elfogadták az elektronikus kereskedelmi szolgáltatások, valamint az információs társadalommal összefüggő szolgáltatások egyes kérdéseiről szóló 2001. évi CVIII. törvényt, és hatályba lépett az elektronikus aláírásról szóló 2001. évi XXXV. törvény is. A magyar információs társadalom fejlesztésére a jogalkotók átfogó programokat dolgoztak ki. Az információs társadalom elektronikus hírközlési infrastruktúrájának továbbfejlesztésére 2003-ban elfogadták az elektronikus hírközlésről szóló törvényt, de témám szempontjából a legjelentősebb lépés az új közigazgatási eljárási törvény megalkotása, melyet az Országgyűlés 2004. december 20 - i ülésnapján fogadott el, és rendelkezéseinek túlnyomó többsége 2005. november 1-jén lépett hatályba. Ennek egy kis, de fontos részeként kezdte el működését a vizsgált – telefonos technológiájú – kommunikációs központ (Ágoston E. 2005).

A Magyar Információs Társadalom Stratégia tartalmazza az Európai Unió „eEurope 2005: Információs társadalom mindenki számára” elnevezésű programmal összhangban megalkotott eMagyarország programot, melynek célkitűzései: az informatizált folyamatok alkalmazásával megvalósuló tudatos és szervezett országfejlesztés, elektronikus szolgáltatások megvalósítása, ezek tömeges elérhetővé tétele és sokszínű, formagazdag információs kultúra kialakítása.

Az egyik ilyen lényeges főirány a közigazgatás modernizálása, melynek célkitűzése a „szolgáltató állam” megvalósítása, az ügyintézés korszerűsítése és a lakosság széles köre által elérhető szolgáltatások rendelkezésre bocsátása az EU által meghatározott szolgáltatások biztosításával. A közigazgatási főirány egyik kiemelt programja az e-kormányzat 2005, mely az elektronikus szolgáltató állam megteremtésének átfogó programja, mely az információs és kommunikációs technológiai eszközök alkalmazásával kívánja elérni a közigazgatás belső struktúrájának működési, eljárási mechanizmusainak

modernizálását, valamint az állampolgár, az üzleti szereplők és a kormányzat gyorsabb, olcsóbb és közvetlenebb kapcsolatteremtését (http://www.sg.hu/cikkek/29113/tarsadalmi_vitan_hazank_e_kormanyzat_strategiaja, 2007).

Ezen fejlesztésnek két folyamaton kell megvalósulnia: az egyik a korábbi szolgáltatás-orientált működés ügyfélorientált működéssel való felváltása, az ügyfél igényeinek magas szinten történő kielégítése és a nyilvános közszolgáltatások online elérhetővé tétele, élő- vagy gépihang közvetítésével, a másik pedig az ügymenetek digitalizálása.

A cél eléréséhez a legfőbb információforrást a 2001. novembere óta működő kormányzati portál (www.magyarorszag.hu) jelenti, melynek tartalmát és szolgáltatásait az óta is folyamatosan bővítik. E mellett egyre szélesebb információtartalommal áll az állampolgárok szolgálatára a 189 telefonszámon hívható Kormányzati Ügyfél tájékoztató Központ a nap 24 órájában (<http://www.ekk.gov.hu/jobbhasab-ugyfeltajekoztato.shtml>, 2007).

KORMÁNYZATI ÜGYFÉLTÁJÉKOZTATÓ KÖZPONT - ÜGYFÉLVONAL

5 fokozatú skálán értékelve, a Kormányzati Ügyféltájékoztató Központ telefonos munkáját 4-esnél egy kicsit magasabb minősítésűre értékelhetem a többhetes (60 kezdeményezett hívás alapján), időpontjában véletlenszerűen kezdeményezett vizsgálatot követően (1. táblázat). Úgy tűnik, hogy a szolgáltatás alapvetően megfelel a felhasználók elvárásainak. Természetes, hogy minden szolgáltatáson lehet és kell is fejleszteni, de a 189 esetében drasztikus változtatásokra nincs szükség. Egyetlen területen azonban javaslok a változtatást. A géphang nyomógomb választási struktúrájában mindig jó lenne egy vagy két számnak a tartalmát gyakrabban változtatni, ezáltal valamilyen nagyon aktuális, a felhasználókat, a társadalmat foglalkoztató kérdéssel foglalkozni.

Az ügyfélvonallal kapcsolatban egyértelműen pozitív volt a benyomásunk, az ügyintézők segítőkészek voltak és a rendszer felépítése, a kategorizálás is megfelelő véleményünk szerint. Az ügyintézők felkészültsége különböző mértékű volt, de ez egyértelműen negatív szempontként nem hozható fel, mert egyrészt, ha valamit nem tudtak, mindent megtettek, hogy utánanézzenek, másrészt pedig azért nem, mert a felkészültség folyamatosan változik, de változnak a jogszabályok, adódhatnak különleges esetek is.

A szolgáltatás elérhetősége kiváló, de a szolgáltatás színvonalán az alábbi táblázatban szereplő, kisebb számmal jelzett paraméterek szerint javítani szükséges (1. táblázat).

Az 1. összesítő táblázatból csak néhány szempontot szeretnék kiemelni. Arra a kérdésre, hogy mennyire érzi objektívnek? Összhangban áll-e mindennapi tapasztalataival? – nagyon fontos szempontok. Összességében megfelelő, de itt is az adózás területe lett a sereghajtó. Ha elfogadjuk, hogy összhangban áll a mindennapi tapasztalatokkal, akkor következtethetünk a hivatali bürokráciára is. Nem szerencsés, ha egy szolgálati vonal felveszi a hivatal stílusát.

1. táblázat. A Kormányzati Ügyféltájékoztató Központ minősítése próbaügyintézők (60 hívás) alapján

A szolgáltatás elérésének gyorsasága	4,43
A válaszadó kedvessége, udvariassága	4,46
A válaszadó iránti bizalom	4,26
A válaszadó együttműködési szándéka	4,37
A válaszadó felkészültsége	4,09
A válaszadótól kapott konkrétumok	4,18
Az ügygel kapcsolatos bátorítás mértéke	4,07
Érthetőség	4,53
Mennyire figyelemre méltó a válasz?	4,20
Mennyire meggyőző a válasz?	4,25
Mennyire érzi hasznosnak a hívást?	4,10
Mennyire felel meg a tájékoztatás előzetes várakozásainak?	4,02
Mennyire érzi objektívnak a válaszokat?	4,24
Összhangban áll-e mindennapi tapasztalataival?	4,16
Szívesen térne vissza ide információért?	4,19
Elégedettségének mértéke	4,18
A tevékenység minősítése összességében	4,22

Forrás: saját felmérésű adatok

Időnként az a tapasztalat alakult ki, hogy az információ keresése, a struktúra ismeretének részleges hiánya miatt, az online internetes keresés néha sokáig tart a telefonosnak. Feltételezzük, hogy az ügyfélszolgálaton is a Kormányzati Portált használják. Ezen javítani szükséges, mert ez a hívók egy részének türelmét és kedvét elveszi. Nem várakoznak tovább, akinek Internet elérési lehetősége van, inkább maga keresi meg a szükséges információkat.

EREDMÉNYEK, JAVASLATOK, MEGÁLLAPÍTÁSOK

A 189-es hívószám értékelése sokkal pozitívabb, mint előzetesen vártam, többnyire kedves és segítőkész ügyintézőkről számoltak be a próbákat végző kollégák. Szembesültek olyan helyzettel is, amikor az egyik válaszadó kimondottan flegma volt, majd eléggé ingerülten beszélt. Érdeemes volna vissza-visszatérően vizsgálni, hogy kellő türelmet tanúsítanak-e az ügyfélszolgálatosok az idő múlásával is?

A telefonos lekérdezés tehát pozitívan vizsgázott. Néhány dolog érdemes továbbgondolásra: Munkaidőben viszonylag sokat kellett várni a kapcsolásra. A babakötvényről „elhadart” információk szerintem egyszerre nem befogadhatók. Amennyiben azonos időben telefonáltunk a különböző kérdéscsoportokra ugyanaz a „hang válaszolt”, szerintem a további szakosodás kívánatos. A tesztelés előre megadott, leírt kérdéscsoportok és kérdések mentén történt, ami csak részleges felmérésre adott lehetőséget. Aki felhívja ezt a számot annak először is meg kellene jegyeznie a menüpontokat, ami már önmagában is lehet komoly feladat, nem biztos, hogy elsőre megy.

Előnye még az is, hogy ingyenes helyi tarifával működik (bár viszonylag sokan gondolják ingyenesnek, ugyanis nincs jól kommunikálva) a nap bármelyik szakaszában elérhető. A nehézséget viszont az jelenti, hogy akiknek nincs Internet elérésük, jellemző módon a 189-

ről sem tudnak. Itt hívnám fel a figyelmet arra, hogy kultúránkból, múltunkból adódóan az írásbeliségnek nagy szerepe van hivatalos ügyintézéseinkben, ezért a telefonról előbb-utóbb valamilyen írásos formára áttérünk. Ennek egyik nagyon hatékony megoldása lehet az internetes Kormányzati Portál (www.magyarorszag.hu) intenzív fejlesztése.

Összegezve elmondható, hogy az ügyfélvonal kisebb ingadozásokkal ugyan, de magas színvonalon látja el feladatát, többnyire szolgálatkész és felkészült ügyintézőkkel, válaszokkal találkozunk, sokkal kisebb mértékben fordult elő ennek ellenkezője. Ez a helyzet megfelel a információlogisztika just in time követelményének is.

Javaslatok és megállapítások:

- A telefonos szolgáltatás népszerűsítése több kommunikációs csatorna igénybevételével is fontos.
- Motiváló hatással van az ügyfélre az is, amikor érzi, hogy kérdésére szívesen válaszoltak. Ez jelentős bizalomerősítő hatással bír a szolgáltatás igénybevétele szempontjából.
- A vizsgálati személyek fontosnak tartják, hogy az ügyintéző legyen őszinte, ha nem tudja a választ, azt is közölje, és ne csak kerülgesse a témát.
- 10 csengetésnél ne teljen el több az ügyintéző kapcsolásáig.
- Előfordul, hogy az ügyintézőnek utána kell nézni, ami nem baj, bár kíváncsi, hogy minél ritkábban forduljon elő. Szeretném azonban hangsúlyozni, hogy az azonnali válasz volt az inkább jellemző.
- A reggeli órákban sokkal terheltebbek a vonalak.
- Ismételten felvetődött, hogy nem szerencsés a 189-es szám, mert a Tudakozó 198-as számával könnyen összekeverhető.
- Kérdésként merült fel, hogy van arra vonatkozó előírás, hogy egy-egy ügyféllel meddig foglalkozhatnak. Valamennyi idő után le kell zárni a hívást akkor is, ha nem jutottak a végére.

ÖSSZEFOGLALÁS

Az információkérések többsége sikeren végződött, a tesztelők választ kaptak feltett kérdéseikre, az információsztállítás rendszerben megtörtént. A szolgáltatások elérése gyorsan ment, menüpontok segítségével viszonylag hamar kapcsolatba kerültek az ügyfélvonal munkatársaival. A válaszadók többsége kedves volt. Néhány esetben cinikusság vagy gúnyosság jellemezte őket, mindez általában az ügyfél állítólagos tudatlansága miatt történt. A tesztelők többségében bizalommal fogadták az információt a válaszadóktól, akiknek együttműködési szándékát általában jónak ítélték.

Felkészültségükre vonatkozóan a tesztelők azt tapasztalták, hogy sok mindennek utána kellett nézniük a munkatársaknak, de ettől függetlenül egy kevés várakozás után szinte mindig tudtak konkrétumokkal szolgálni.

A tesztelők többsége hasznosnak tartotta a hívásokat. Ha a válaszadó más információs forrást jelölt meg, azt világosan elmagyarázta az ügyfélnek. A különböző ügyekkel kapcsolatos bátorítás a válaszadók részéről az ügy milyenségétől függött (pl. Babakötvénynél maximális bátorítás, adóügyeknél csekélyebb).

A tesztelők többsége azért is tartotta hasznosnak a hívásokat, mert sok új, számukra eddig ismeretlen információhoz jutottak, így szívesen térnének vissza az ügyfélvonalhoz további információért.

Összességében megállapítást nyert, hogy a vizsgált telefonos megoldás alkalmas a vidéki lakosság információval kiszolgálásának megvalósítására, ahol a személy tényleges utazását az információ továbbítása váltja fel. A telefonos rendszer hatékonyságát (egy másik cikk témáját képezve) a szintén vizsgált internetes rendszer hatékonyan egészíti ki, ezáltal megvalósul az elvárt információhoz jutási esélyegyenlőség.

IRODALOMJEGYZÉK

- Ágoston E. (2005): Az Internetes Közigazgatási Szolgáltató Rendszer működésének néhány jogi összefüggése, informatikai vizsgálata az okmányirodákban tanulmánya alapján, kézirat, Bp
- <http://www.ekk.gov.hu/jobbhasab-ugyfeltajekoztato.shtml> Kormányzati
Ügyféltájékoztató Központ, 2007.11.19.
- http://www.sg.hu/cikkek/29113/tarsadalmi_vitan_hazank_e_kormanyzat_strategiaja
eKormányzati stratégia, 2007.11.19.

KOMMUNÁLIS HULLADÉKLERAKÓ TELEPEN KELETKEZŐ DEPONIAGÁZ HASZNOSÍTÁSA

MOLNÁR TAMÁS

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar

Hódmezővásárhely, Andrásy út. 15.

molnart@mgk.u-szeged.hu

ABSTRACT - Utilization of landfill gas produced in refuse dumps.

The storage of the refuse takes place in deponia by adequate compression. During the storage gases, mainly methane and carbon dioxide, are developed due to the biological decomposition. We must prevent these gases to get into the atmosphere as they are involved in the global warming of the Earth and so they may cause changes in the environment. With the stricter regulations in the EU it is essential that a refuse dump should have a biogas deflector system in order to protect our environment. A compressor drains gases from the waste material, while another compressor is used for taking the gases to the place where they are used. From utilisation point of view a considerable quantity is developed, which can be diversely utilised.

Kulcsszavak: deponiagáz, aneorob hulladékkezelés

Keywords: landfillgas, aneorob digestion

BEVEZETÉS

1. Tudományos előzmények

Az emberiség lélekszámának emelkedésével és a technika fejlődésével, a hulladékok mennyisége folyamatosan nő. A környezetünk védelme céljából, a hulladékok kezeléséről gondoskodni kell. A hulladékok tárolás során két alapvető káros tényező lép fel. Az egyik a csurgalékvíz, ami a hulladékokból szivároghatva szennyezi a talajvizet, a másik a szerves anyag bomlásából származó metán gáz, mely az üvegházhatás következtében globális felmelegedést okoz. Az ASA Hódmezővásárhely Köztisztasági Kft végzi Hódmezővásárhely és térségének hulladék begyűjtését és deponiában történő tárolását. A hódmezővásárhelyi hulladéklerakó telep az elsők között van, ami a szigorú környezetvédelmi szabályok alapján épült. A hulladéklerakó megfelel az EU követelményrendszerének. A hulladéklerakó teljes kapacitása 3,9 millió m³ hulladék és várhatóan 50 évre biztosítja Hódmezővásárhely és térségének hulladékainak, környezetbarát elhelyezését. A hulladéklerakó telepen igény a biogáz optimális hasznosítása, melyben mind a hő és villamos energiatermelés szóba jöhet. Ehhez a villamos energia törvény, kedvező lehetőséget teremt, és további lendületet hoz a felhasználás területén (BARÓTFI 2000). A települési hulladékok bomlásából keletkező biogáz problémakörével azóta foglalkoznak behatóan, mióta kimutatható, hogy földünkön a természetes és antropogén metán, szén-dioxid kibocsátás hozzájárul, az ún. üvegházhatás jelenség kialakulásához. A biogázzal kapcsolatos források az 1973-as energiaválságtól kezdve megsokasodtak, a közvéleményt rádöbbenette arra, hogy a fosszilis energiahordozó esetleges csökkenése vagy kiesése mekkora problémát okozhat. Az irodalmi forrásokból az derül ki számomra, hogy nagyobb mennyiségben foglalkoznak az állati szerves hulladékokból és trágyából nyerhető biogázzal, kisebb hangsúlyt kap a hulladéklerakó telepeken keletkező deponiagáz (BARÓTFI 1993).

1.2. A hulladéklerakó telepen keletkező biogáz mennyisége

Az elméleti számítások szerint a hulladék-összetétel függvényében a gáztermelődség 40-300 m³/t. A hulladéklerakó telepen keletkező deponiagáz mennyiségével a

szakirodalom feldolgozása során a következő összefüggésekkel találkoztam (KISSNÉ-QUALICH 1983).

1.2.1. Rettenberger modell

$$V_t = 1.868 \cdot C_0 \cdot (0,014 \cdot T + 0,28) \cdot (1 - 10^{-kt}) \text{ melynél,}$$

V_t = a fajlagos biogáztérfogat m^3/t hulladékban, mely a t idő alatt keletkezik,

C_0 = a hulladék szerves szén hányada kg/t hulladék

1.868 = szerves anyagra vonatkoztatott gázképződés m^3/kg

T = hőmérséklet $^{\circ}\text{C}$, k = lebomlási állandó (-), t = idő, években

Jó használható tapasztalati értékek a következők:

$$C_0 = 200 \text{ kg/t} \quad T = 35 \text{ }^{\circ}\text{C} \quad k = 0,035$$

1.2.2. Dr. Weber - Dr. Doedens modell

$$Q_{at} = 1,868 \cdot M \cdot TC \cdot f_{a0} \cdot f_a \cdot f_o \cdot f_s \cdot k \cdot e^{-kt}$$

Q_{at} = a fajlagos deponiagáz termelődés m^3/t hulladék

1.868 = szerves anyagra vonatkoztatott gázképződés m^3/kg

TC = a hulladék szervesszén tartalma kg/t hulladék

f_{a0} = deponiagáz képződési időtényező $f_{a0} = 0,8-0,95$ (-),

f_a = lebomlási tényező szerves anyagra vonatkoztatva $f_a \approx 0,7$ (-),

f_o = optimalizálási tényező $f_o \approx 0,7$ (-), f_s = technológiai tényező $f_s \approx 0-1$ (-),

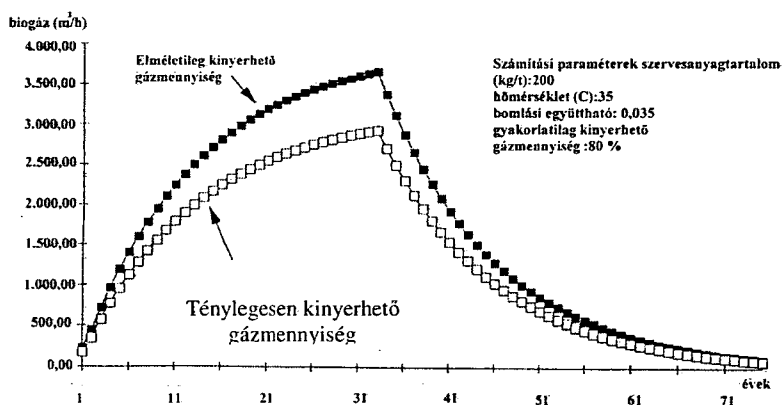
k = lebomlási állandó az idő függvényében (-), t = idő, években

1.2.3. Stachowitz-féle becslés

TC szerves széntartalom: $\sim 200 \text{ kg/t}$

G_m képződő gázmennyiség: $\sim 260 \text{ m}^3/\text{t}$ (OLESSÁK-SZABÓ 1984)

1.2.4. Tabasaran/Rettenberger



1. ábra. A lerakóban keletkező biogáz mennyisége

ANYAG ÉS MÓDSZER

2. A vizsgálat helye

Az A-S-A Hódmezővásárhely Köztisztasági Kft. kommunális szilárd hulladéklerakója Hódmezővásárhely külterületén a 01957/1 hrsz-ú területen üzemel. A hulladékdepó és kiszolgáló létesítményei mintegy 20 ha területen kerülnek kialakításra, a deponiák végső magassága 30 m (BERECZ 1996).

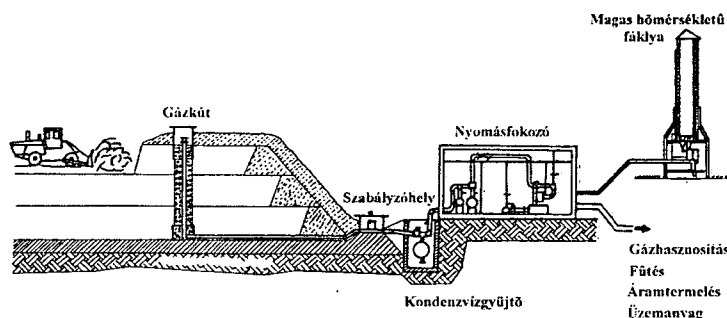
2.1. A vizsgálat célja:

A hulladéklerakóból kinyert biogáz mennyiségi illetve minőségi paramétereinek változása az alkalmazott depresszió függvényében.

2.2. A biogáz termelés tevékenység és létesítmények bemutatása

A depónia gázkinyerő rendszer elemei

Gázkutak⇒Gázgyűjtő vezetékek⇒Gázszabályozó állomás⇒Nyomásfokozó⇒Fáklya



2. ábra. A hulladéktestből történő gáz kinyerés technológiája

2.3. Vizsgálat módszerei:

A hulladéklerakó telepen a vizsgálatokhoz rendelkezésemre áll a biogáz mennyiségének és minőségének vizsgálatára egy számítógépes adatgyűjtő rendszer, meteorológiai állomás és egy gázmotoros konténer.

2.3.1. Vizsgálat során következő paramétereket vizsgálom

- a szívóoldali vákuum [mbar]
- az üzemi nyomás [mbar]
- a biogáz metántartalma [%]
- a biogáz oxigéntartalma [%]
- a levegő külső hőmérsékletét [°C]
- bejövő gáz hőmérsékletét [°C]
- pillanatnyi gáztermelés [m^3/h]
- összes kitermelt gázmennyiség [m^3/h]
- füstgáz hőmérséklete [°C]
- 1 kompresszor [összes üzemóra]
- 2. kompresszor [összes üzemóra]
- Gázvesztély visszajelző [%]

EREDMÉNYEK

3.2. A hulladéklerakóból kinyert biogáz mennyiségi illetve minőségi paramétereinek változása az alkalmazott depresszió függvényében.

A hulladéklerakó telepen a gázkutaknál mérési pontokat alakítottak ki, ahol a metánt, szén-dioxidot, oxigént, tudjuk mérni térfogat % - ban és a depressziót mbar - ban. A mérési pontoknál tolózárak segítségével tudjuk szabályozhatóvá tenni a rendszert (tolózárak nyitási szögének változtatásával) (1., 2., 3., 4. táblázat).

1. táblázat. Gázkutaknál mért paraméterek [1 - 2 gázkút]

Dátum	Mérés	1					2				
		CH ₄	CO ₂	O ₂	mbar	nyitás	CH ₄	CO ₂	O ₂	mbar	nyitás
2007.09.03	1	46,1	38,2	0,1	-6,5	40,0°	59,6	39,7	0,1	-5,6	20,0°
2007.09.03	2	62,3	40,4	0,3	-2,7	60,0°	62,7	40,1	0,1	-2,8	45,0°
2007.09.24	1	27,8	19,7	7,4	-1,0	15,0°	29,3	21,2	7,0	-0,8	10,0°
2007.09.24	2	65,7	34,6	0,3	-3,3	40,0°	52,1	31,5	2,8	-1,9	15,0°
2007.10.01	1	60,3	22,8	1,1	-2,6	40,0°	33,1	11,7	7,3	-2,2	10,0°
2007.10.01	2	40,2	29,9	4,4	-2,1	30,0°	27,0	17,2	8,8	-1,7	10,0°

2. táblázat. Gázkutaknál mért paraméterek [3 - 4 gázkút]

Dátum	Mérés	3					4				
		CH ₄	CO ₂	O ₂	mbar	nyitás	CH ₄	CO ₂	O ₂	mbar	nyitás
2007.09.03	1	56,0	41,1	0,0	-3,7	25,0 °	40,4	33,9	0,2	-0,1	30,0 °
2007.09.03	2	28,7	27,9	0,0	-0,1	10,0 °	56,6	39,0	0,3	-0,2	30,0 °
2007.09.24	1	39,7	32,2	0,2	-0,1	40,0 °	47,1	33,1	0,3	-0,2	45,0 °
2007.09.24	2	43,0	32,7	0,3	-0,1	30,0 °	50,5	34,3	0,4	-0,1	45,0 °
2007.10.01	1	40,8	14,7	0,2	0,1	25,0 °	51,5	34,9	0,1	-0,6	45,0 °
2007.10.01	2	55,1	36,9	0,2	0,2	25,0 °	51,2	34,1	0,3	-0,1	45,0 °

A vizsgálataimat 2007. 09. 03. – 2007. 10. 01. között végeztem, minden alkalommal két mérést hajtottam végre. Az első mérés mindig az adott állapotnak megfelelő vákuum és tolózárnítási szögállás mellett történt, a második mérés a tolózárok szabályozása után történt, a két mérés között eltelt idő 3 h.

3. táblázat. Gázkutaknál mért paraméterek [5 - 6 gázkút]

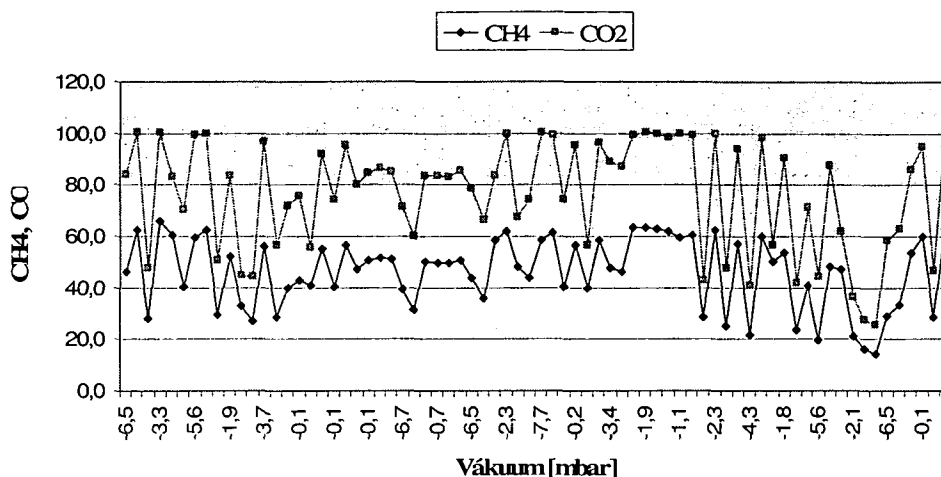
Dátum	Mérés	5					6				
		CH ₄	CO ₂	O ₂	mbar	nyitás	CH ₄	CO ₂	O ₂	mbar	nyitás
2007.09.03	1	58,7	41,4	0,2	-7,7	60,0 °	47,7	41,1	0,2	-3,4	50,0 °
2007.09.03	2	61,6	42,6	0,9	1,1	20,0 °	46,4	40,7	0,3	-0,3	30,0 °
2007.09.24	1	40,4	33,9	0,2	-0,1	30,0 °	63,4	36,1	0,4	-1,1	90,0 °
2007.09.24	2	56,6	39,0	0,3	-0,2	30,0 °	63,3	37,1	0,3	-1,9	90,0 °
2007.10.01	1	40,0	16,6	0,3	-0,1	25,0 °	63,1	36,5	0,3	-2,6	100,0 °
2007.10.01	2	58,6	37,9	0,3	0,0	25,0 °	62,2	36,2	0,2	-0,5	100,0 °

A mérések során egy hordozható gázelemző mérőműszer segítségével mértem a gáz összetételt és az elszívás mértékét. A vizsgálatok során a deponiagáz oxigéntartalmára nagymértékben oda kell figyelni, mivel a rendszer egy biztonsági érték felett leállítja a kompresszorokat és a gázmotorokat. Amikor a metán-levegő keverék, melyben a metán 5 – 15 térfogat % és a levegő 11,6 térfogat % van jelen, az robbanásképes. Ezért a kikapcsolása a rendszernek már 25 térfogat % metán és 6 térfogat% oxigén mellett történik

4. táblázat. Gázkutaknál mért paraméterek [7 - 8 gázkút]

Dátum	Mérés	7					8				
		CH ₄	CO ₂	O ₂	mbar	nyitás	CH ₄	CO ₂	O ₂	mbar	nyitás
2007.09.03	1	59,4	40,4	0,3	-1,1	40,0 °	21,5	19,5	3,0	-4,3	20,0 °
2007.09.03	2	60,6	41,1	0,3	-0,9	60,0 °	60,1	41,3	0,2	-0,9	45,0 °
2007.09.24	1	28,7	14,0	0,8	-0,9	15,0 °	50,4	6,1	8,2	-0,7	20,0 °
2007.09.24	2	62,3	37,3	0,3	-2,3	45,0 °	53,7	36,8	0,3	-1,8	30,0 °
2007.10.01	1	25,2	22,3	0,3	-2,3	30,0 °	23,8	18,0	1,7	-2,5	25,0 °
2007.10.01	2	57,1	37,0	0,3	-2,1	30,0 °	40,9	30,5	2,4	-2,2	25,0 °

A táblázatokban feltüntetett gázkutak összesített eredményeit a következő diagrammon mutatom be.



3. ábra. Gázkutaknál mért deponiagáz összetételének változása

KÖVETKEZTETÉSEK

A szakirodalmi kutatásom alkalmával deponiagáz termelődésével kapcsolatban különböző számítási módokkal találkoztam. A szakirodalmi és az általam mért adatokat összehasonlítva arra a következtetésre jutottam, hogy a keletkezett mennyiségi eltérések számottevőek. A hulladéklerakó telepek energetikai hasznosítása esetében ezek az értékek már nagymértékben befolyásolhatják a megtérülési és üzemeltetési paramétereket. Ezért ennek a területnek a vizsgálata fontos mert, a jövőben megépítésre kerülő hulladéklerakó telepek e információkat fel tudják használni az üzemeltetésük során. A szakirodalomban a hulladéktestből való elszívásos technológia kialakítása mellett is sok ellen véleményt tapasztaltam (alsó elszívás és a felső elszívás közti különbségek). A hódmezővásárhelyi tapasztalataim alapján azt mondhatom, hogy a hulladéklerakó telepek esetében a felső elszívással történő kitermelés a legcélszerűbb. Mivel a hulladéktest tömörödéséből fellépő mozgások nem befolyásolják a deponiagáz rendszer lefektetett gázvezetékeit (kondenzvíz lecsapódás-eltömődés). A mért értékeknek a feldolgozása során arra a megállapításra jutottam, hogy az elszívás (depresszió) nagymértékben befolyásolja a deponiagáz mennyiségét ($95\text{--}120\text{ Nm}^3/\text{h}$), és a mennyiségi értékek befolyásolják a deponiagáz összetételét is. A működtetés során, a rendszer elemeit úgy kell beszabályozni, hogy a gázmotorok működéséhez szükséges gázmennyiséget, ami $45\text{ Nm}^3/\text{h}$ tudjuk biztosítani, kellő metántartalom mellett ($45\text{--}50\text{ térfogat \% CH}_4$).

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton mondok köszönetet az ASA Hódmezővásárhely Köztisztasági Kft. és az NRG-AGENT Energetikai Szolgáltató Kereskedelmi Kft. Vezetőinek és dolgozóinak, hogy munkámat segítették

IRODALOM

- **BARÓTFI I.** (2000): Környezettechnika kézikönyv. Mezőgazda Kiadó, Budapest:
- **BARÓTFI I.** (1993): Energia Felhasználói Kézikönyv. Környezettechnikai Szolgáltató Kft., Budapest.
- **BERECZ E.** (1996) Hulladékdepóniák megújítása. Környezetvédelmi füzetek. Országos Műszaki Információs Központ és könyvtár, Budapest.
- **KISSNÉ QUALICH E.** (1983): A biogáz. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- **OLESSÁK D. – SZABÓ L.** (1984) Energia hulladékokból. Műszaki Könyvkiadó, Budapest.

A HOTEL NONIUS SZOLGÁLTATÁSAIT IGÉNYBE VEVŐK FÖLDRAJZI MEGOSZLÁSA

ZSÓTÉR BRIGITTA

Szegedi Tudományegyetem Mezőgazdasági Kar
Gazdálkodási és Vidékfejlesztési Intézet
6800 Hódmezővásárhely, Andrássy út 15.
zsoter@mgk.u-szeged.hu

ABSTRACT – Geographical division of the guests who use the services of Hotel Nonius

During the research work we can find answer to the question that who are the typical customers of the hotel's services (where the most inland guests come from), and who do not prefer the hotel's offer. „It is obvious that the tourist wishes for something that is not available at home” (KOVÁCS 2004:26). For example, if somebody lives in a big city wants to go to the country. During the examined period 42 per cent of the guests came from Pest county – the majority of them from Budapest-, 12 per cent from Csongrád county – the majority of them from Szeged-, and 9 per cent from Békés county. The number of those who come from the counties Nógrád, Veszprém and Zala is insignificant. These pieces of information are essential to prepare the future marketing strategy. The hotel is relatively less known beside these three counties (Pest, Csongrád and Békés). So, in the future the marketing strategy should concentrate on these fields. According to these results, for the hotel it would be worth making a guest data base which would contain the name, address and the telephone number of each guest – as minimal. Its advantage is that it is cheap and it gives opportunity to look after the connections with the present guests. The method of direct marketing can be used in this case. The regular customer does not refuse 'the call from his/her known hotel, and does not throw the letter coming from it into the dustbin' (KOVÁCS 2004:153).

Kulcsszavak: szállodai bejelentőlapok, szállásfoglalás módja, marketing stratégia, piaci szegmentálás, vendégadatbázis

Keywords: hotel application forms, the ways of booking, marketing strategy, market segmentation, guest data base

BEVEZETÉS

A tanulmány célja, hogy választ adjon arra a kérdésre, kik a szálloda szolgáltatásainak tipikus vásárlói (honnan érkezett a legtöbb belföldi vendég) és kik nem preferálják a hotel kínálatát. A marketingkutató rész, hogy megismerjük a mezőhegyesi Hotel Nonius belföldi vendégforgalmának összetételét. A szálloda szobáinak ill. vendégágyainak kihasználtsága igen alacsony (ZSÓTÉR 2006), ennek orvoslására elkerülhetetlen lesz egy marketing stratégia kidolgozása. A marketingkutató folyamatában a piaci szegmensek lehatárolásához a fent említett információkra, a vevők földrajzi megoszlására (HANSÁGHY 2000) feltétlenül szükség lesz.

Fontos a piacok földrajzi elhelyezkedésének ismerete, hiszen ettől függ a célterületre való eljutás és annak költsége a promócióban (HOFFMANN 2000).

A szálláshely-szektor marketingtevékenységére jellemző, hogy mikroszegmentációra épülő termékpolitikát folytat, ezen belül is a szolgáltatás minőségének alakítására nagy hangsúlyt fektet. Intenzív reklámkampányokat csak a tőkeerős szállodák engedhetnek meg maguknak, de egy szerényebb reklám még egy kisebb hotelnél is megtalálható (KOVÁCS 2004). A Noniusra eddig jellemző reklámeszköz a leporelló és a szálláshely-katalógusban történő hirdetés, valamint az elektronikus katalógusokban való megjelenés. Az árpolitika legjellemzőbb eszköze a differenciált árengedmények rendszere.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A regisztrált kereskedelmi szálláshelyek üzemeltetői minden hónapban a létesítmények kapacitásáról, a külföldi és a belföldi vendégeknek, azok vendégéjszakáinak számáról, a vendéglátó és egyéb szolgáltatásokból származó árbevételekről, továbbá az alkalmazott árakról jelentést nyújtanak be a Központi Statisztikai Hivatalnak. Minden az éjszakáját regisztrált szálláshelyen töltő turistáról az igénybe vett szálláshelyre történő bejelentkezéskor egy adatlapot vesznek fel, amely a személyi igazolvánnyal vagy útlevelemmel megegyezően tartalmazza a nevét, születési helyét és idejét, állampolgárságát, állandó lakhelyét (MICHALKÓ 2004). A szállodai bejelentőlapokon a vendégek által megadott állandó lakcím alapján végeztem a kutatást, hogy a belföldi vendégek az ország mely vidékéről érkeznek a Hotel Noniusba. A 2001-2005 közötti időszak vendégforgalmát vizsgáltam. Összesen 2063 db bejelentőlapot bocsátottak rendelkezésemre.

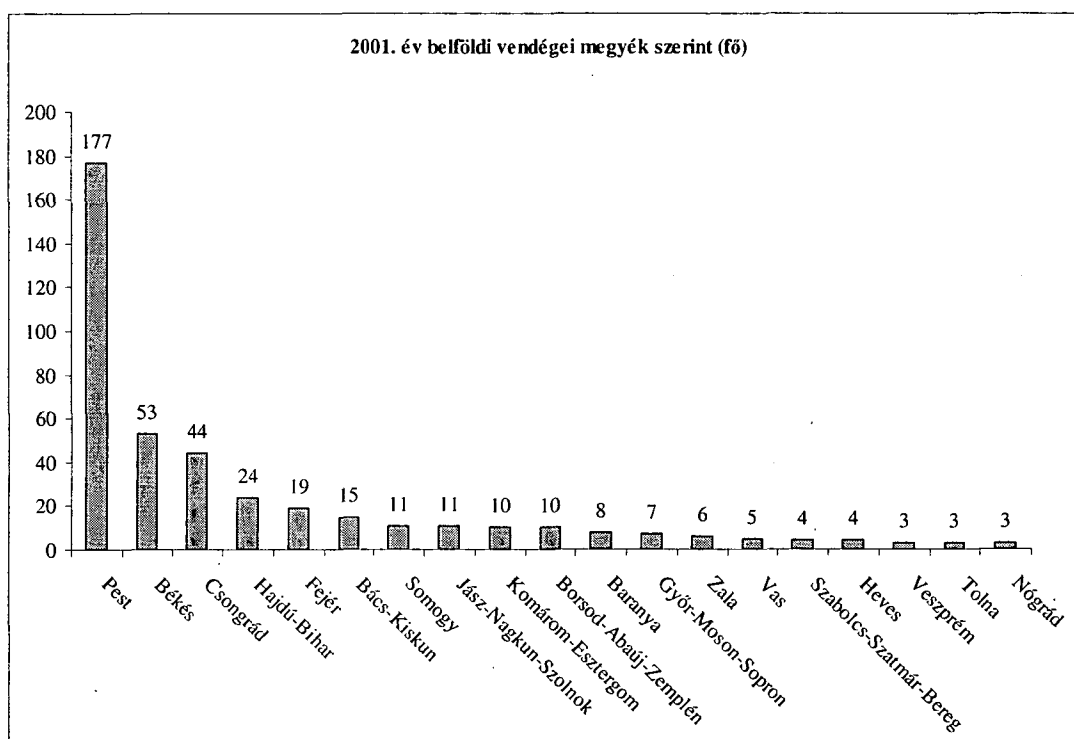
VIZSGÁLAT

Korábbi vizsgálataim alapján már bebizonyosodott, hogy a külföldi szállóvendégek leginkább Romániából, Franciaországból, Olaszországból és Németországból jöttek. Ennek magyarázata a következő: a román határ közelsége, az átmenő forgalom miatt igen sok a romániai és a németországi (török vendégmunkás) szállóvendég (ZSÓTÉR 2007b). Habár a határokon belépők számához viszonyítva átlagosan 2,03% a környező országok látogatóinak szálláshelyigénye (MICHALKÓ 2005). Magyarország beutazó turizmusában mindmáig domináns a németajkú vendégkör. Részarányuk a teljes forgalomban 60% körül mozog (KOVÁCS 2004). Ez jellemző a Nonius vendégforgalmára is. A francia, az olasz és a német turisták körében igen népszerű a vadászturizmus, a lovasturizmus, valamint a sportturizmus. Szívesen járnak vissza évről-évre Mezőhegyesre, s ilyenkor a hotelben szállásolják el őket (ZSÓTÉR 2007a). A lovasturizmus és a vadászturizmus az aktív turizmus fogalomkörébe tartozó turisztikai termékek, még a sportturizmuson valamilyen versenysport vagy regisztrált teljesítmény rendezvényein résztvevő sportolók, sportvezetők, szurkolók összességét értjük (MICHALKÓ 2005). „A lótarásnak, lovaglásnak és a lovasversenyeknek ismét kultusza kezd kialakulni Magyarországon” (KABÓDI 2005:131). Mezőhegyesen évente több alkalommal rendeznek díjugrató lovas versenyt, ezért nemcsak lovasturizmusról, hanem sportturizmusról is beszélhetünk. A lovasversenyek önmagukban is sikeres rendezvények lehetnek, de kísérő rendezvényekkel – népművészeti vásárral, gasztronómiai versennyel - még jobban lehetne növelni az odalátogatók számát.

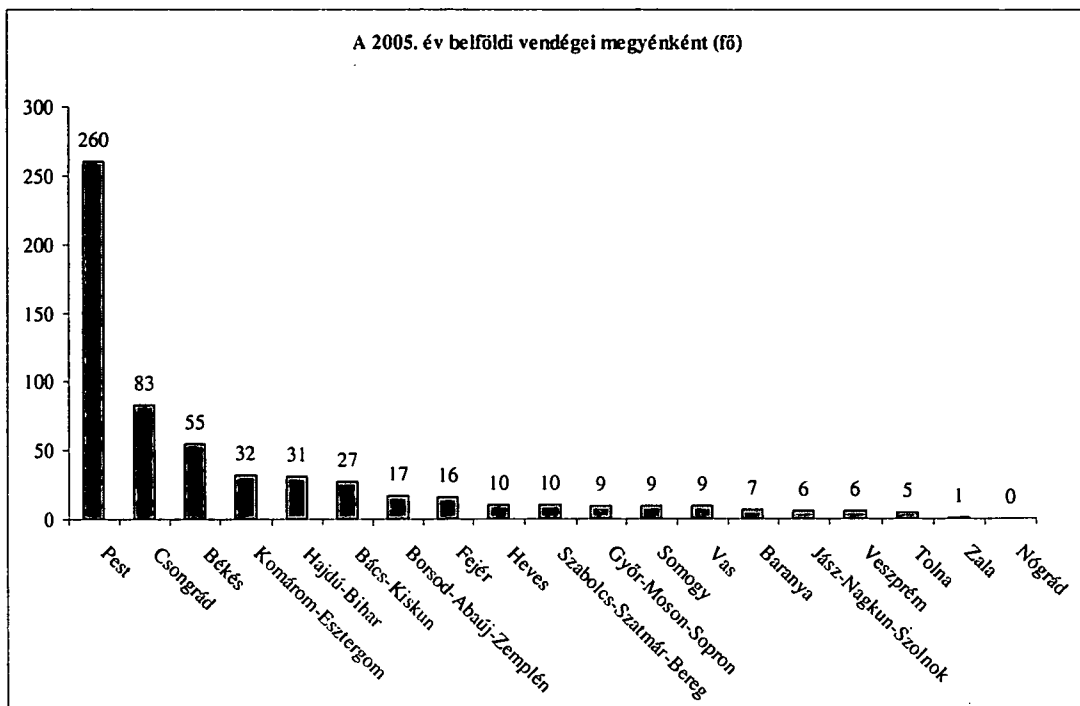
„Belföldi turizmus alatt egy adott ország állampolgárainak az állam határain belül zajló utazásait értjük. Ezek szerves részét képezik egy ország idegenforgalmának. A belföldi turizmust statisztikailag leginkább a regisztrált szálláshelyeken lehet tetten érni, más szolgáltatások igénybevételekor nehezen deríthető ki, hogy milyen állampolgárságú volt az azokat igénybevevő személy. A belföldi turizmus egyik sajátossága, hogy minimális a lakóhelyen kívüli éjszakázás igénye” (MICHALKÓ 2004:36).

A belföldi vendégforgalom összetétele a szállásfoglalás módja szerint a vizsgált időszakban a következőképpen alakult: a szobafoglalások 30%-a egyéni, 50%-a csoportos foglalás volt, 20%-a pedig egyéb módon történt. A vendégek 50%-a a szabadidejét töltötte a szállodában (pl. lovasversenyre érkezett, vagy vadászni) 30%-a konferenciára jött, (pl. SZTE Minőségirányítási rendszerével kapcsolatos konferenciákra) 20%-a egyéb üzleti céllal érkezett (Bábolnárról, Bolyról, Gödöllőről ... stb.)

A 2001 és 2005 közötti időszakban a legtöbb vendég Pest megyéből érkezett. Az időszakra vonatkozó adatokat az 1. sz. táblázat tartalmazza. 2001-ben 177 fő jött Pest megyéből. Ez az éves belföldi vendégforgalom 42%-át jelenti. Erről az 1. sz. ábra tájékoztat. Csak Budapestről 146 fő érkezett. 2002-ben a pest megyeiek a forgalom 46%-át, 2003-ban csak a 27%-át, 2004-ben 47%-át, 2005-ben 44%-át tették ki. Láthatjuk ez utóbbit a 2. sz. ábrán. Budapest mellett a megyéből egyéb településekről is érkeztek szállóvendégek: Biatorbágyról, Ceglédre, Dunaharaszti, Érdről, Gödöllőről, Nagykovácsiból, Szentendréről, Visegrádról, Nagykörösről, Albertirsáról, Bugyiból, Gyálról, Halásztelekről, Kocséról, Nagytarcsáról, Ócsáról, Ráckeve, Solymárról, Szigetszentmiklósról, Tökről, Tökölről, Vecsésről, Fótról, Kistarcsáról, Leányfaluról, Monorrról, Pilisről, Pomázról, Százhalombattáról, Üllőről, Vácra, Tápiószecsőre, Veregyháza, Alsónémediből, stb.



6. ábra. A 2001. év belföldi vendégforgalmának összetétele a vendégek állandó lakhelye szerint, megyénkénti bontásban (fő)



2. ábra. A 2005. év belföldi vendégforgalmának összetétele a vendégek állandó lakhelye szerint, megyénkénti bontásban (fő)

A második legtöbb forgalmat adó megye Csongrád megye. Főleg Szegedről érkeztek a vendégek. E mellett jöttek még Hódmezővásárhelyről, Domaszékről, Deszkről, Makóról, Mórahalomról, Szentesről, Csanádpalotáról, Sándorfalváról, Ásotthalomról, Csanytelekről, Kübekháza, Szegvárról, Apátfalváról, Kiszomborról, Nagylakról, Nagymágocsról, Pitvarosról, Kistelekről, Magyarcsanád, Mindszentről, Maroslelérről, Balástyáról, Bordányból, Szatymazról, Újszentivánról, Zombórról. A csongrád megyei vendégek az öt éves időszak belföldi vendégforgalmának a 12%-át adták. 2001-ben a belföldi vendégek 13%-a, 2002-ben 11%-a, 2003-ban 18%-a, 2004-ben 10%-a, 2005-ben 14%-a volt csongrád megyei lakos. A vizsgált időszak első, ill. utolsó évére vonatkozó adatait ábrázolja az 1-2. sz. ábra.

A békés megyei vendégek adják a vizsgált időszak belföldi forgalmának 9%-át. 2001-ben a belföldi vendégek 11%-a, 2002-ben 9%-a, 2003-ban 7%-a, 2004-ben 8%-a és 2005-ben 9%-a rendelkezett békés megyei állandó lakcímmel. A békés megyei vendégek a következő településekről jöttek: Békéscsaba, Dombiratos, Elek, Gyula, Mezőhegyes, Mezőkovácsháza, Nagykamarás, Orosháza, Battonya, Dévaványa, Sarkad, Szarvas, Tótkomlós, Újkígyós, Végegyháza, Kaszaper, Békés, Kondoros, Nagyszénás, Csanádapáca, Vésztő, Csabacsüd, Dombegyház, Gádoros, Gyomaendrőd, Kőtegyán, Lökősháza, Szeghalom.

A vizsgált időszakban a legkevesebb vendég Nógrád megyéből (4 fő), Veszprém megyéből (15 fő) és Zala megyéből (20 fő) érkezett, ezt az 1. sz. táblázat mutatja.

3. táblázat: A vizsgált öt év belföldi vendégforgalma megyék szerinti bontásban (fő)

Megye	2001	2002	2003	2004	2005	Összesen
Bács-Kiskun	15	8	17	24	27	91
Baranya	8	10	6	26	7	57
Békés	53	32	19	34	55	193
Borsod-Abaúj-Zemplén	10	7	10	4	17	48
Csongrád	44	39	52	39	83	257
Fejér	19	9	10	9	16	63
Győr-Moson-Sopron	7	10	7	12	9	45
Hajdú-Bihar	24	15	13	12	31	95
Heves	4	2	5	3	10	24
Jász-Nagykun-Szolnok	11	6	9	11	6	43
Komárom-Esztergom	10	18	13	15	32	88
Nógrád	3	0	0	1	0	4
Pest	177	169	76	189	260	871
Somogy	11	9	20	5	9	54
Szabolcs-Szatmár-Bereg	4	18	9	4	10	45
Tolna	3	7	8	3	5	26
Vas	5	2	7	1	9	24
Veszprém	3	2	2	2	6	15
Zala	6	4	1	8	1	20
összesen	417	367	284	402	593	

Forrás: saját adatok

KÖVETKEZTETÉSEK

A kutatás során választ kaptunk arra a kérdésre, hogy kik a szálloda szolgáltatásainak tipikus vásárlói (honnan érkezett a legtöbb belföldi vendég) és kik nem preferálják a hotel kínálatát. „Nyilvánvaló, hogy a turista elsősorban arra vágyik, ami odahaza nincs” (KOVÁCS 2004:26). Például, ha nagyvárosban él, akkor a vidékre vágyik



3. ábra. A belföldi vendégforgalom összetétele a vizsgált időszakban (2001-2005) megyék szerint (fő)

A vizsgált időszakban a belföldi vendégek 42 %-a Pest megyéből, döntő többségük Pestről, 12%-a Csongrád megyéből, legtöbbjük Szegedről és 9%-a Békés megyéből érkezett. Nógrád, Veszprém és Zala megyéből érkezők aránya elenyésző. Ez jól látható a 3. sz. ábrán. A jövőbeli marketingstratégia elkészítéséhez ezen információkra feltétlenül szükség lesz. A szálloda ismertsége az említett három megyén (Pest, Csongrád, Békés) kívül meglehetősen alacsony. Tehát a jövőben a marketing súlypontjának ezekre a területekre is koncentrálnia kell.

A hotelnek érdemes lenne a fenti eredmények figyelembe vételével egy saját vendég adatbázist létrehozni, amely minimálisan tartalmazná a vendég nevét, címét, telefonszámát. Előnye, hogy olcsó és a már meglévő vevőkörrel kialakított kapcsolat gondozására kiemelkedően magas hatékonyságú lehetőséget nyújt. A direkt marketing módszer alkalmazására ad lehetőséget. A törzsvendég nem utasítja el az ismert, feltehetőleg „kedvelt szállodától jövő telefont, nem dobja bontatlanul kukába az onnan érkező levelet” (KOVÁCS 2004:153).

IRODALOMJEGYZÉK

- Hansághy, P. (2000): Marketing a lovasturizmusban. Lovasakadémia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 70.
- Hoffmann, A. (szerk.) (2000): A fenntartható turizmus fejlesztése. Irányelvek a turizmus tervezőinek és szervezőinek. Geomédia Szakkönyvek, Geomédi Kiadó Rt., PIAC ÉS ELEMZÉS, Budapest, 109.
- Kabódi, I. (szerk.) (2005): Falusi turizmus. SZTE MFK, Hódmezővásárhely, 131.
- Kovács, P. (2004): Turizmusmarketing elméletben és gyakorlatban. Kodolányi János Főiskola, Székesfehérvár, 26-49, 153.
- Michalkó, G. (2005): Turizmusföldrajz és humánökológia. Kodolányi János Főiskola – MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest-Székesfehérvár, 80-83, 148-149.
- Michalkó, G. (2004): A turizmuselmélet alapjai. Kodolányi János Főiskola, Székesfehérvár, 34-41.
- Zsótér, B. (2007a): A Hotel Nonius vendégforgalmának vizsgálata. Agrár és Vidékfejlesztési Szemle, 2(1): 77-82.
- Zsótér, B. (2007b): Examination of Hotel Nonius. Management of Durable Rural Development, Management Agricol, EDITURA AGROPRINT TIMISOARA, Timisoara 9(1):571-574.
- Zsótér, B. (2006): A mezőhegyesi Hotel Nonius bemutatása. II. Országos Turisztikai Konferencia Tudományos Közleményei, Pécsi Tudományegyetem Természettudományi Kar Földrajzi Intézet, Pécs.

Útmutató a kéziratok elkészítéséhez

Kiadványunk évente két alkalommal megjelenő tudományos folyóirat, mely eredeti tudományos közleményeket, kutatási eredményeket, konferenciákról ismertetéseket, kritikai összefoglalókat (review), közöl magyar és angol nyelven a mezőgazdaság és a társadalomtudományok területéről. A folyóirat tárgyköre magában foglalja az állattenyésztés, a növénytermesztés, a kertészet, a vadgazdálkodás, az agrárgazdaság, az ökonómia, a vidékfejlesztés, a környezetvédelem, a műszaki tudományok tárgykörét érintő közleményeket is. **A folyóiratban csak olyan írások közölhetők, melyek más kiadványban még nem jelentek meg – kivéve a konferencia előadásokat –, ill., amelyeknek publikálásuk nincs folyamatban.**

A kiadvány egységes megjelenése és a nyomdai munka megkönnyítése érdekében minden szerzőt tisztelettel kérünk, hogy a kéziratok elkészítésénél az alábbi előírásokat pontosan betartani szíveskedjenek:

- A kéziratok anyagát Winword 7.0 (vagy hasonló és konvertálható) szövegszerkesztő programmal, Times New Roman CE betűtípussal (12-es betűnagysággal), 1-es sorközzel, sorkizárt formában, A/4-es méretben kérjük elkészíteni.
- Kérünk mindenkit, hogy a lap 3 szélén 2.5 cm-es, a bal oldalon - a kötés miatt - 3 cm-es margót hagyjanak, lábjegyzetet ne alkalmazzanak.
- A **címet** kövér nagybetűkkel - lehetőleg két sort nem meghaladó terjedelemben - középre rendezve helyezték el. Egy sor kihagyásával tüntessék fel a **szerző(ke)t** (kövér, kis kapitális betűkkel) tudományos fokozat, illetve beosztás feltüntetése nélkül, majd újabb egy sor kihagyásával - normál betűkkel - a szerző(k) **munkahelyét** és annak pontos címét (szintén középre rendezetten). A következő sorba kerüljön a vezető szerző e-mail címe, amit szintén normál betűkkel és középre rendezetten kérünk feltüntetni.
- A kézirat anyagához - címmel együtt - egy **angol nyelvű összefoglalót** (abstract-ot) is kérünk, ahol - az **ABSTRACT** szót kövér nagybetűkkel, a **címet** kövér normál betűkkel kiemelve, egymástól gondolatjellel elválasztva - a cím, a szerzők és a munkahely felsorolása után, sorkizártan, 2,5 cm függő behúzással kérünk elhelyezni. A teljes összefoglaló 10-es betűmérettel készüljön. (Az abstract terjedelme lehetőleg 10-15 sor legyen). Angol nyelvű kéziratban az Abstractot angolul és a szerző anyanyelvén is kérjük elkészíteni. Az angol nyelvű összefoglaló készítésénél kérjük, hogy különösen nagy gondot fordítsanak a helyesírásra és a helyes nyelvtani formulák használatára (anyanyelvi lektorálásra).
- **Kulcsszavak:** Az angol összefoglaló után adjanak meg 5 kulcsszót magyarul és angol nyelven.
- A kézirat szerkesztésénél kérjük, hogy az alábbi **tagozódást** kövessék:
 - **Bevezetés:** tartalmazza az előzményeket, az irodalmi áttekintést, a legfontosabb publikációk kritikai értékelését, a hipotézist és a célkitűzést. A szövegben a hivatkozást a szerző(k) családnevével (kis kapitális betűvel írva) és a mű megjelenésének évszámával (zárójelbe téve) kérjük megadni. A név kiemelésekor a zárójel elmarad.
 - **Anyag és módszer:** magában foglalja a vizsgálat helyének és körülményeinek bemutatását, az adatfeldolgozás szempontjait és módját, az alkalmazott biometria eljárássokat, a létszámmal, a kísérleti körülményekkel kapcsolatos fontosabb információkat, melyek a tudományos munka szempontjából jelentősek, ill. a

vizsgálat megismétléséhez szükségesek. Az SI mértékegységrendszer használata kötelező. Az állatkísérletek során alkalmazott intézményi, országos vagy nemzetközi szabályokat kérjük közölni.

- **Eredmények:** a megjelenő cikkben, ebben a fejezetben nyernek majd elhelyezést a táblázatok, ábrák stb. A szövegben hivatkozzon rájuk (a sorszám után a táblázat szót dőlt betűvel írva), de ne ismételje meg a bennük szereplő adatokat. Saját eredményeit vesse össze az irodalomban találhatókcal, az eltérésekre adjon magyarázatot.
- **Következtetések** vagy **Megbeszélés:** ez a fejezet az eredményekből levonható megállapításokat és a gyakorlat számára átadható útmutatásokat tartalmazza.
- **Köszönetnyilvánítás** (ha szükséges): Itt szerepeljen, pl. a kutatást finanszírozó intézmény, alapítvány vagy projekt megemlézése.
- **Irodalomjegyzék:** Csak a közleményben idézett műveket tartalmazhatja. Ezeket sorszám nélkül, az első szerző családi neve szerint ABC sorrendben kell felsorolni. Hivatkozásonként, az összes szerzőt tüntesse fel, vesszővel elválasztva. Ezt, a megjelenés évszáma kövesse, zárójelbe téve, majd a mű címe, a folyóirat megnevezése (ha van, nemzetközileg elfogadott rövidítéssel), a kiadvány száma, illetve a közlemény kezdő és befejező oldalszáma (kötőjellel). Könyv esetén a szerző(k) neve és az évszám után a könyv címe eredeti nyelven, a kiadó neve, székhelye, a szám és az oldalszám következzen.
- Az egyes fejezetek címét - két sor kihagyása után - kövér nagybetűvel, középre rendezetten, az alfejezetekét - egy sor kihagyásával - kövér normál betűvel, balra igazítva kérjük elhelyezni. Az esetleges további alfejezetek jelölésére - szintén egy sor kihagyása után - kövér, dőlt, normál betűket használjanak.
- Az egyes fejezeteken belül a bekezdések sorkihagyás nélkül, egy tabulátor jellel kezdődjenek.
- A szövegben a **hivatkozásokat** - a szerző(k) családnévének és a mű megjelenési évszámának feltüntetésével - kis kapitális betűvel kérjük írni.
- Állatok és növények tudományos nevének, illetve kiemelésre szánt kifejezések írására dőlt normál betűt használjanak.
- A kéziratban szereplő **táblázatok** és **ábrák** lehetőleg a szöveg között legyenek elhelyezve. A táblázatok sorszámát és címét - egy sor kihagyása után - középre rendezetten, a táblázatok felett, míg az ábrákét (hasonló módon) az ábrák alatt kérjük feltüntetni. A táblázatokra és az ábrákra történő hivatkozásokat a szövegben dőlt betűvel kérjük írni. A kéziratban lehetőleg mellőzzék a fotók alkalmazását. Ha elkerülhetetlen kép beillesztése, vegyék figyelembe, hogy a kiadvány fekete-fehérben jelenik meg. A beillesztett képek, ábrák, stb. forrás fájljait is mellékeljék.
- A kézirat terjedelme lehetőleg **ne haladja meg a 6 oldalt**, ami az ábrákkal, az angol nyelvű összefoglalóval és az irodalomjegyzékkel együtt értendő. Kivételes esetben, a szerkesztőbizottság hosszabb cikkek elfogadására is javaslatot tehet. Kritikai áttekintést tartalmazó kézirat megjelentetése a szerkesztőséggel folytatott előzetes konzultáció alapján, vagy felkérésre lehetséges. A cikkek nyelve magyar, vagy angol. Angol nyelvű cikket nemzetközi szintű érdeklődésre számot tartó témáról fogad el a szerkesztőség.
- A kézirat tartalmáért írói felelnek. A beérkezett kéziratot lektorálásáról a szerkesztőség gondoskodik (a szerzők nevét a véleményezők nem ismerik meg), és a bírálat után a megjelentetésre alkalmas cikket a lektorok véleményével (nevük közlése nélkül) visszaküldi a szerzőnek javításra, átdolgozásra (ha szükséges).
- Tartalmi javítás szükségessége, vagy a kijavított kézirat késedelmes megküldése a szerkesztőségnek a cikk későbbi számban történő megjelenését vonhatja maga után.

- A kéziratokat 1 példányban, a lapnak csak az egyik oldalára nyomtatva és CD-én vagy mágneslemezen legkésőbb a Kar honlapján meghirdetett időpontig kérjük benyújtani a szerkesztőség címére:

Dr. Bodnár Károly
Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle Szerkesztősége
SZTE MGK
Hódmezővásárhely
Andrássy út 15.
6800

Tel.: 62/246-466,

Fax: 62/241-779

A kéziratok anyagai E-mail-en is elküldhetők az alábbi címre:

editor@mgk.u-szeged.hu

Kérjük a szerzőket, hogy a kézírathoz mellékeljék a kapcsolattartásra alkalmas elérhetőségeiket (e-mail, telefon).

A kiadvánnyal kapcsolatos információkat, illetve az egyes számok tartalmát megtalálja honlapunkon:

www.mgk.u-szeged.hu

Instructions to authors

The "Agrár- és Vidékfejlesztési Szemle" is a scientific journal published twice a year, containing original research results, scientific reports, and occasionally critical and conference reviews related to topics within the field of agricultural and social sciences, particularly including animal sciences, crop and horticultural production, game management, technical sciences, economics, farm management, environmental protection and rural development.

The journal accepts only publications not published elsewhere, nor in the process of publication in other journals, except conference proceedings. Authors should declare this on submission of any article. In the case of articles co-written by a number of authors the primary author is to undertake responsibility on behalf of the group.

- The manuscript should be typed single spaced and justified using Winword 7.0 (or a similar, convertible programme) in Times New Roman CE font, and 12 pt character size. Manuscript length should not exceed 6 typed pages. This length of 6 pages is to include any tables and illustrations used, in addition to the abstract and references. In exceptional cases the editorial board may recommend that longer articles be accepted. In the case of articles containing a critical review greater length may be permitted on the basis of prior consultation with the editors. The language of articles should be Hungarian or English. The editors only accept studies in English if they give satisfaction for international interest.
- Use a margin of 3 cm on the left side and 2,5 cm on the other sides.
- **Titles** should be concise, consisting of maximum of 2 lines, and should be typed in bold centered, and capital characters. After a line spacing **authors' names** should be typed centered using bold small capital characters, without titles. The **place and address of employment** of each author also centered and should be entered beneath the authors' names after a line spacing, using normal characters. Where several authors are involved, index letters should be used to indicate which place of employment applies to which author. The e-mail address of the first author should be typed in the next line.
- In the case of articles written in English, the abstract should be written both in English and on the native language of the author. The abstract should not exceed 10-15 lines in length, using justified text with 10 pt character size. The title of ABSTRACT should be followed by the title of the article. Authors are requested to ensure that the title of each abstract is written centred.
- **Keywords** (max. 5) should be given in English and in Hungarian or in the native language of the author at the end of the English language abstract.
- Titles of the respective sections (introduction, etc.) should be written after a two-line spacing, centred and in bold 12 pt size capital characters. Paragraphs within each section should begin with one tabulator space indentation. Authors are requested to mark in italics any words or phrases to be emphasised. Articles should consist of the following sections:
 - **Introduction.** (objective and review of relevant literature). The introduction should contain preliminaries, critical evaluation of relevant literature, the hypothesis and the objective of the study. Publication should be cited with the surname(s) of the author(s) and the year of publication and put it in parentheses.
 - **Material and method.** This section should contain the description of all materials and procedures used in the experiment(s) or investigation(s) involved, together with any biometrical methods applied, the size and traits of sample, and all

circumstances and information about what are important for the replication of the work. Only SI units may be used. For studies that involve animals, the institutional, national or international guidelines that were followed should be indicated.

- **Results.** In this section the results obtained should be presented with relevant tables and illustrations that can help understanding. Reference should be made in the text to the tables and illustrations used, but repeated statements should not be made of the data contained in these. Tables should be composed using the WinWord programme tabulator facility. Titles of tables, illustrations, diagrams etc. should be written using bold 12 pt size characters, with the number of the table etc. aligned to the left and its title centred.
- **Conclusions or discussion.** This section should contain conclusions to be drawn from the results presented and guidelines for practical applications.
- **Acknowledgements** (if necessary). These should include e.g. the institution, organisation or foundation which financed the work involved in the research and/or publication.
- **References.** These should include only works cited in the publication. References should be listed without numbers, in alphabetical order of author's surname; in the case of several authors contributing to the article all names should be quoted, the names to be separated by commas. The year of publication should follow in parentheses, and subsequently the title of the work, the title of the journal in which it appeared, the year of publication or volume number and the first and last page numbers of the relevant paper. Where books are cited, the name(s) of the author(s) and the year of publication should be followed by the original title of the book in its language of publication, the name of the publishing company and the town/city in which it is based, and the numbers of the pages cited. Where the same author has more than one publication in a year, lower case letters should be used (e.g. 1999a, 1999b, etc.).
- Figures and tables should be numbered consecutively with Arabic numerals. Material in the text should not be repeated and methods should not be described. The size of scale bars should be indicated when appropriate. The first figure and table in the text should be referred to as Fig. 1, Table 1. and so on.
- Authors bear the responsibility for the content of their papers. Manuscripts will be sent by the editors for revision to publisher's readers. On their opinion the editorial board will decide about the publishing, or modification or rejection of the manuscript.
- After evaluation manuscripts judged suitable for publication will be returned to the author(s), together with the comments of the publisher's readers, for modification. Authors of accepted articles for publication are requested to submit one printed copy of the revised and ready-to-print manuscript, together with the electronic version on computer disk (3.5" disc, or CD-ROM), checked for viruses, to the editorial board. The editors reserve the right to make minor changes on manuscript which have no bearing on the essential content of the paper.

Submit an article to the editorial board or correspondence relating to the status of the manuscripts, proofs, publication, and advertising should be sent to:

Károly BODNÁR, PhD.
Editorial Board of AVSZ
University of Szeged, Faculty of Agriculture
H-6800 Hódmezővásárhely
Andrássy str. 15
Hungary
Phone: +36-62-246466, Fax: +36-62-241779

Manuscripts can be submitted also via e-mail:

editor@mgk.u-szeged.hu

Authors are asked to attach their address, e-mail address and telephone number to the manuscript so that the editors can get in touch with them.

All the information about the journal and all the articles are also published on the homepage of our institute:

www.mgk.u-szeged.hu.

8
29001001200812900



Magyarország, nyugat-európai mintákat alapul véve, s a kelet-európai országok közül elsőként, 1996-ban alakította meg saját közösségi agrármarketing szervezetét, az FVM Magyar Községi Agrármarketing Centrum Közhasznú Társaságot.

Az FVM AMC Kht. a magyar mező- és élelmiszer-gazdasági termékek piacbővítése céljából létrehozott közhasznú társaság.

Társaságunk feladatai:

- a közösségi marketing elemeinek alkalmazásával a magyar agrártermékek bel- és külpiazi értékesítésének támogatása,
- a magyar élelmiszer-gazdaságban a korszerű kereskedelmi módszerek terjesztése, a marketingszemlélet erősítése,
- az ország agrárkínálatának formálása,
- a magyar áruk exportképességének növelése,
- a termelők, kiemelten a kis és közepes vállalkozások, valamint a feldolgozók és a forgalmazók piaai munkájának segítése, versenyképességük növelése,
- a térségfejlesztési, regionális marketingprogramok támogatása,
- az állami támogatások hatékonyabb felhasználásának erősítése.

Az Agrármarketing Centrum elérhetőségei:

1042 Budapest, Árpád út 51-53.

postacímünk: 1325 Bp. Pf.340

központi telefonszámunk: 06/1-450-88-00

központi fax:06/1-450-8801

www.amc.hu, info@amc.hu